

STANDARDIZÁLT TÉMAZÁRÓ TESZTEK

16

DR. VEIDNER JÁNOS
FIZIKA

ÁLTALÁNOS ISKOLA
7. OSZTÁLY

SZEGED, 1975.



D 21267

ACTA UNIVERSITATIS SZEGEDIENSIS DE ATTILA JÓZSEF NOMINATAE
SECTIO PAEDAGOGICA
SERIES SPECIFICA

16.

STANDARDIZÁLT TÉMAZÁRÓ TESZTEK

FIZIKA

Általános iskola 7. osztály

Dr. VEIDNER JÁNOS

Szeged, 1975

SZTE Klebelsberg Könyvtár
Egyetemi Gyűjtemény
2.



Szerkesztő:

Dr. ÁGOSTON GYÖRGY

SZTE Klebelsberg Könyvtár egyetemi tanár



J000957272

A 81267

**HELYBEN
OLVASHATÓ**



Lektorálta:

Dr. Czimer László
főiskolai docens

Kiadja a JATE Pedagógiai Tanszéke
Technikai szerkesztő: Dr. Kunsági Elemér
Borítóterv: Horváth Mihály
Terjedelem: 13,0 A/5 ív
Példányszám: 600
Készült a Lenin TSz Nyomdarészlegében, Cegléd
Műszaki vezető: Kalmár-Nagy Imre

ELŐSZÓ

E standardizált témazáró tesztek - a tananyagcsökkentő rendelkezések figyelembevételével - az Oktatási Minisztérium és az Országos Pedagógiai Intézet támogatásával készültek.

Ezeket a tesztek felügyeleti célokra nem szabad felhasználni. A témazáró mérőlap a pedagógus eszköze. A pedagógus a mérőlapok használatára nem kötelezhető.

A felhasználásnak az a feltétele, hogy az ujasokszorosítás hibátlan és kifogástalanul olvasható legyen. Ezért csak olyan teszt használható, amelyen fel van tüntetve az ujasokszorosításért felelős személy neve a tesztváltozat utolsó oldalán. Az ujasokszorosítást formailag úgy kell megoldani, hogy egy oldalt arányosan egy normál gépelt oldalra kinagyítva helyezzünk el. Amennyiben az ujasokszorosítás nem az iskolában történik a füzet birtokában, akkor a sokszorosító szerv a tesztekhez az értekelő anyagot, a javítókulcsokat külön mellékelje a pedagógusok számára. Kérjük, hogy közöljék a sokszorosítás tényét és azoknak az iskoláknak a listáját, amelyek a tesztek megkapták.

Mivel hazánkban standardizált tudásszintmérő tesztek még nem használatosak, ezeknek a teszteknek az is céljuk, hogy a pedagógusok megtanulják használatukat, megismerjék az országos eredményeket, azok tükrében elemezhesék saját munkájukat és az oktatás fejlesztésének lehetőségeit.

Természetesen a tesztkészítő kollektívák is szeretnének tanulni a felhasználó pedagógusoktól, hogy az új tantervekhez már a pedagógusok szélesebb körének tapasztalatai alapján jobb tesztek készülhessenek. Ezért kérjük a felhasználó kollégáinkat, hogy közöljék észrevételeiket, bíráló jelzéseiket az alábbi címre: JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM PEDAGÓGIAI TANSZÉK 6722 Szeged, Egyetem utca 2.

A standardizált témazáró tesztek elveinek és használati módjainak a megismerésére Dr.Nagy József: A témazáró tudásszintmérés című könyvét ajánljuk /Tankönyvkiadó, 1972/. Mivel előfordulhat, hogy nem mindenki tud a könyvhöz hozzájutni, ezért abból a felhasználásra vonatkozó legfontosabb részt a Függelékben közöljük.

Dr.Ágoston György
egyetemi tanár

BEVEZETŐ

A JATE Pedagógiai Tanácskén e témakörben folyó kutató-munka újabb kötetével jelentkezünk. Az e sorozatban megjelent általános iskolai 6. osztályos standardizált fizika témazáró tesztek, a tesztek értékelési rendszere, a felméréssel nyert információk, azok elemzéséből levont következtetések felkel-tették a fizikatanítással foglalkozó szakemberek érdeklődését. Hisszük, hogy a jelen kötet hasonló fogadtatásban részesül, s a tesztek felhasználásán túl hozzájárul

- a 7. osztályos fizikatanítás javításához;
- hozzásegíti tanárt-tanulót a tanításban-tanulásban a feladatok differenciáltabb, súlypontosítottabb megvalósításá-hoz, az órakeretek megfelelőbb felhasználásához;
- támogatja a tantárgyi kutatásokat, a tantervkészítőket, a tankönyvirók munkáját;
- végső soron segíti a fellelhető hiányosságok tudatosabb felszámolását, a pozitív tényezők további erősítését.

Megtisztelő kötelességünknek teszünk eleget, amikor köszönetet mondunk mindazoknak a munkatársaknak, akik gondola-taikkal, közvetlen munkájukkal segítették e kötet megjelené-sét. Személy szerint is külön köszönettel tartozom dr. ÁGOSTON György egyetemi tanárnak, dr. NAGY József és dr. OROSZ Sándor kollégáknak, akik az elméleti megalapozást és a gyakorlati ki-dolgozás útját megadták. Külön köszönettel tartozom dr. KUNSÁGI Elemér kollégának, aki az indulástól a kötet megjelenéséig ál-landó irányítója és gondozója volt a munkának. Dr. CZIMER László kollégának, aki gondos lektori munkájával, nagy szak-mai és pedagógiai tapasztalatával segítette a szerzőt munká-jában. A teszt-készítésben segítő MISKOLCZI Józsefné és SZÁNTÓ Lajos gyakorló iskolai szakvezető kartársaknak, továbbá annak a 60 iskolának, a kísérletek levezetését vállaló Kartársaknak, a tesztek javításában közreműködő főiskolai hallgatónak, a-kik munkájukkal segítséget, támogatást adtak.

A tesztek felhasználó, alkalmazó Kartársaknak a fi-gyelmét a következőkre hívjuk fel.

1. A "Függelékben" összegezve, sűrítve találják azokat a legfontosabb ismereteket, melyek a tanulónak a mérésre való felkészítésére, a mérés levezetésére, a mérőlapok javítására, a tanulók osztályzatának, az osztály tudásszintjének megállapítására, saját tanári munkájuk tartalmi elemzésére vonatkoznak.

2. A tesztekkel totális felmérést végzünk! A totalitás elve azt jelenti, hogy a mérőlapokkal a teljes tantervi tudásanyagot, "továbbá az egységesen használt tankönyvben rögzített" valamennyi ismeretelemet számonkérjük. /4./ Nincs fontos, kevésbé fontos és elhanyagolható ismeret! /Tesztjeink egyik megkülönböztető jegye éppen ez az OPI által készített feladatlapokkal szemben./

3. A tesztek ismeretelemenként, alternatív elemekre bontva tartalmazzák az országos reprezentatív mérés alapján az empirikus-, a fontossági-, és a szintsúlyokból kapott százalékpont /%pont/ értékeket, melyek alapján

- tárgyilagosan, egységesen mérhető a tanulók, tanuló-csoportok tudásszintje;
 - felhasználásával következtetni lehet az iskola, a tanár teljesítményére, a tantervi célkitűzések megvalósítására.
- Ennek ellenére mégsem szeretnénk kizárólagosan erre építeni a tanulók osztályozását.

A témazáró mérőtesztek semmiképpen sem helyettesítik a tanulói tudás ellenőrzésére szolgáló egyéb módokat és eszközöket. A tanulói tudás-bemutató, a tanulói értékelés csak komplex lehet, melyben a szóbeli és írásbeli kifejezőkészség, az önállóság, a gyakorlati munka, a tanulási körülmények, a személyiségjellemzők mind kell, hogy szerepet kapjanak. Ha ezek bármelyike kiesik, csonka, hiányos, támadható az értékelés, a személyiség bemutatása, jellemzése. /14./

4. A kötetet 4 fejezetre tagoltuk. Eredmény mérés vonatkozásában ennyi tematikus egységre bontható a tanítási anyag. Kritikus "A munka és a teljesítmény" /4 óra/, "Az egyszerű gépek" /5 óra/ c. tantervi egység külön-külön történő eredmény mérése. Célszerű összehasonlítani a két téma mérését nemcsak azért, mert ezzel az ellenőrzésre, továbbá az ellenőrzés tapasztalatainak gyakorlására fordított órák száma kettővel csökken, hanem azért is, mert a munka és a teljesítmény fo-

galma a gépek tanítása során tovább erősödjék, finomodik.

Az egyes fejezetek szerkezete, felépítése a következő.

a/ A tematikus egység szerkezetének bemutatása.

b/ A mérőlapok és a javítókulcsok az osztályoztató alakítás kulcsával.

c/ Összesített országos eredmények változatokként.

d/ Összefoglaló adatok, s az eredmények elemzése.

5. A témazáró mérőlapok felhasználásához a következő tanácsokat adjuk.

a/ Egy tematikus egység mérése /egy mérőlap megválaszolása/ 45 perces tanítási óránál tovább nem tarthat. A változatok számának megállapításakor, az egyes változatok összeállításakor ez irányító szempont volt számunkra. Az előfelmérés és az országos mérés során is csak ennyi időt használhattak fel a tanulók. Réális kívánság tehát, hogy a mérésnél is ezzel az időkerettel számoljunk.

b/ Mivel egy tematikus egységben az ellenőrzendő anyag oly nagy, hogy 45 perc alatt képtelenek vagyunk azt minden tanulónál felmérni, ezért a "teljes anyagot" változatokba osztottuk, és így A, B, C, D ... mérőlapváltozatokról beszélünk. Az egyes változatok tehát a téma tudásanyagának csak egy részét tartalmazzák. A nagyobb számú mérőlapváltozat egyben azt is biztosítja, hogy a szomszédban ülő tanulók más-más feladaton dolgoznak, így a teszt-feladatok ismeretátadása-átvétele nehézségekbe ütközik. A mérőlapváltozatok kiosztásakor természetesen erre gondolni kell.

A 7. osztály tematikus egységeinek tesztjei "A nyomóerő és a nyomás" c. egységet kivéve 4 változatban készültek.

c/ A mérést a tematikus egység feldolgozását záró ismétlő-rendszerző óra után végezzük.

d/ A tanulók elsősorban a kötelező feladatokat oldják meg. A szorgalmi feladatokkal csak az foglalkozzon, aki a kötelező feladatokkal már végzett.

e/ A mérőlapok feladatainak szövegezésében, azok korrekciójakor gondosan törekedtünk érthetőségükre, egyértelműségükre. Ezért a mérőlapok felhasználásához külön magyarázatra szükség nincs. Egyébként is a mérőlapokat a tematikus egysé-

gen belül általában megelőzik központi kiadásu vagy saját összeállítású feladatlapok, amelyek hasonló szövegezésűek és hozzászoktatják a tanulókat a témazáróban található kérdésekhez, azok megválaszolásához.

f/ A "Függelék" részletesen tájékoztat a mérőlapok javításáról, a javítókulcs felhasználásáról, a százalékpontok összegezéséről, a százalékpontban kifejezett teljesítmény standard osztályzattá alakításáról.

A feladat-elemek százalékpont értékét a szintsúlyok, a fontossági és empirikus súlyok együttesen határozzák meg. Ezek eredményezhetik, hogy számunkra azonos nehézségi fokú, vagy esetleg könnyebb kérdés az országos reprezentatív felmérés során mégis magasabb százalékpont értéket kapott.

g/ A szorgalmi feladatok százalékpont értékét ne adjuk hozzá a kötelező feladatokhoz. A tanulóknak a szorgalmi feladatokban elért teljesítményét célszerű más módon jutalmazni. Abban az esetben, ha pl. a tanuló kötelező feladatainak százalékpont teljesítménye egészen közel áll a következő érdemjegykategóriához, figyelembe vehetjük a szorgalmi feladatok százalékpont értékét is.

h/ Nagyon gyenge összetételű osztályokban előfordulhat, hogy a megadott osztályzattá alakítási kulcs szerint a tanulók jelentős hányada - harmada vagy még nagyobb része - elégtelen érdemjegyet kapna. Ilyen esetekben javasoljuk, hogy a szaktanár szállítsa lejjebb az elégtelen osztályzat határát, a többi érdemjegyet azonban hagyja érintetlenül! Ezzel ugyan megnövekszik az elégséges osztályzatu tanulók száma, az elégséges osztályzat nem lesz azonos értékű az országos szintű elégséges érdemjeggyel, de a közepes, a jó és a jeles osztályzat országosan azonos értékű marad. /6., 7./

6. A 7. osztályos fizika mérőlapok a következő munkafázisokban készültek.

a/ Az 1971/72. tanévben elvégeztük a tantervi és tankönyvi anyag tartalmi és strukturális elemzését. Megállapítottuk a tematikus egységeket, összeállítottuk a kísérleti /előfelmérés/ mérőlapokat, 8 iskolában elvégeztük a próbaméréseket. A próbamérések elemzése, tapasztalatai alapján elvégeztük a szükséges korrekciókat.

b/ Az 1972/73. tanévben a korrekción átment mérőlapokkal országos reprezentatív mérést végeztünk 52 iskolában. Az adatokat lyukkártyára vettük és a JATE Kibernetikai Laboratóriumában elektronikus számítógéppel feldolgoztuk. A mért eredmények alapján kidolgoztuk az értékelő rendszert. A mérésben részt vevő iskolák fizikatanárainak észrevételei alapján a még szükséges módosításokat elvégeztük.

c/ Az 1973/74. tanév első felében elvégeztük az időközben megjelent 114/1973. /M.K.8./ MM számú utasítás /Az általános iskolai tantervek módosítása, Fizika/, valamint Tájékoztató az általános iskolai fizika tananyagának csökkentéséhez /Tankönyvkiadó, 1973./ c. kiadvány utmutatásai szerint a mérőlapok korrekcióját. Ennek megfelelően került sor "A nyomóerő és a nyomás", "A testek mozgása" c. tematikus egységek cseréjére és kisebb anyagrészek elhagyására.

A tananyagcsökkentés az általános iskolai fizikaoktatásban legerősebben érintette a 7. osztály anyagát, mely a tantervi anyag aránytalan elosztása miatt a legzsúfoltabb, tanárnak-tanulónak a legtöbb gondot, problémát okozó volt.

Hisszük, hogy a tananyagcsökkentésen túl ez a munka is segíti a 7. osztályos fizika sikeresebb, hatékonyabb tanítását-tanulását.

A szerző

I. F E J E Z E T



"A testek mozgása" c. tematikus egység

A bevezetőben érintettük az 1973-as tananyagmódosítás 7. osztályt érintő változásait. E változtatás eredményeként indultunk az 1973/74-es tanévtől ezzel a tematikus egységgel.

A tananyagmódosítás után elért eredményeket az alábbi két összehasonlító táblázat tartalmazza.

"A testek mozgása" c. egység átlaga:

| | A | B | C | D | A változatok középértéke |
|-----------|------|------|------|------|-----------------------------|
| \bar{x} | 29,1 | 36,6 | 35,1 | 26,4 | 31,8 |

"A nyomóerő és a nyomás" c. egység átlaga:

| | A | B | C | D | E | A változatok középértéke |
|-----------|------|------|------|------|------|-----------------------------|
| \bar{x} | 41,5 | 32,9 | 29,3 | 29,9 | 30,4 | 32,8 |

A mi eredményvizsgálatunk tehát nem mutatott csereelőnyt "A testek mozgása" c. tematikus egység javára. Egyéb nyilatkozatok is megerősítik méréseinket, mely szerint a sebességgel kapcsolatos ismeretanyag tanítása mai formájában nem bizonyul lényegesen könnyebbnek a nyomással kapcsolatos anyagnál. Igaz ugyan a tananyagmódosító tantárgyi bizottság azon megállapítása, hogy a testek mozgásával, a sebességgel kapcsolatban több tapasztalattal rendelkeznek a tanulók. /16.102.1./ A mérésekben azonban nem kapott megerősítést az a feltételezés, hogy a sebesség fogalma a számtan-mértan keretében megoldott nagyszámu feladattal megalapozást nyer.

A tematikus egység a következő témákból áll:

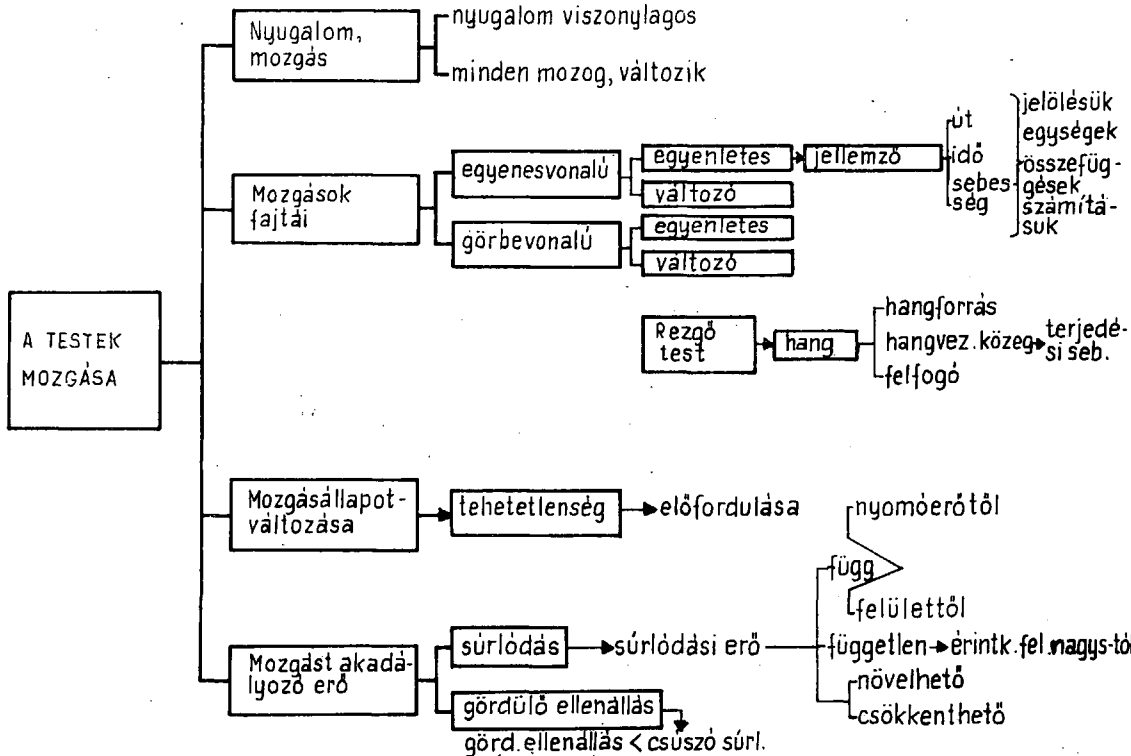
- a testek mozgásának viszonylagossága, a mozgás állandósága;
- a mozgások fajtái;

- a mozgásállapot-változása;
- a mozgást akadályozó erő.

A tematikus egység fogalmi rendszerének szerkezetét az I. táblázat tartalmazza. A kérdőjellel megjelölt ismeretek a tantervi, illetve tankönyvi feldolgozásból hiányoznak.

A II.sz. táblázatban az egyes halmazokhoz tartozó tényeket gyűjtöttük össze. A halmazokat, a részhalmazokat nagybetűkkel, ezek tényeit pedig arab számokkal jelöltük. Megjelöltük azokat az ismereteket is, melyeket jártassági szinten kell elsajátítani a tanulóknak.

I. táblázat



"A testek mozgása"

c. tematikus egység halmazához tartozó tények

A. Nyugalom, mozgás

1. nyugalom viszonylagos
2. minden mozog, változik

B. Mozgások

1. mozgó test pályája $/\?/$
2. egyenesvonalu
3. görbevonalu $/\?/$
 4. Körmozgás /forgómozgás/ $/\?/$
5. mozgó test utja, s
6. hosszegységek
7. egyenletes mozgás jellemzői
8. egyenlő időközökben
 9. egyenlő utakat tesz meg
 10. időegységek
11. megtett ut
 12. egyenesen arányos $/\?/$
 13. az idővel, t $/\?/$
 14. ut-idő grafikon
15. hányadosuk állandó $/\?/$
16. neve, sebesség, v
 17. új fizikai mennyiség
 18. kiszámítása $= \frac{ut}{t}$
 19. jelöléssel $v = \frac{s}{t}$
 20. sebességadat értelmezése
21. mértékegységei
 22. $1 \frac{km}{h}$
 23. $1 \frac{m}{s}$
 24. $1 \frac{km}{h} < 1 \frac{m}{s}$
 - 3,6
 25. sebességek átszámítása /jártasság/

26. ismertebb sebesség-értékek
27. sebesség-idő grafikon ??/
28. számításhoz feladatok sebességre /jártasság/
29. feladatok utszámításra /jártasság/
következtetéssel
30. feladatok időszámításra /jártasság/
következtetéssel
31. változó mozgás jellemzői
32. egyenlő időközökben
33. nem egyenlők az utak
34. átlagsebesség = $\frac{ut}{idő}$
35. rezgő mozgás --- hang
36. rugalmas test
37. rezgő test --- hangforrás
38. közvetítő anyag
39. terjedési sebesség
40. levegőben $340 \frac{m}{s}$
41. folyékony, szilárd anyagban

C. Mozgásállapot-változása

1. nyugalomban levő
2. egyenes vonalban
3. egyenletesen mozgó test
 4. mozgásállapotát
 5. sebességét
 6. irányát
7. csak külső erő /más test/
8. hatására változtatja meg
9. testek tehetetlenség
10. tehetetlenség törvénye
11. alkalmazásai

D. Surlódási erő

1. testek felülete érdes
2. mozgatóskor akadályozó erő
3. surlódási erő lép fel
 4. mozgató erővel egyenlő
 5. ellentétes irányu
 6. egyenesen arányos nyomóerővel
 7. függ felület minőségétől
 8. független, felület nagyságától

- 7. függ felület minőségétől
- 8. független felület nagyságától
- 9. növelhető
- 10. csökkenthető
- 11. gördülő ellenállás:
- 12. görd. ell. < csuszó surr. erő

A mérőlapok és a javítókulcsok

A következő részben közreadjuk arányos kicsinyítésben az egyes változatok mérőlapjait a hozzátartozó javítókulcsokkal. Az egyes változatokat úgy méreteztük, hogy azok 40 perc alatt megoldhatók legyenek. A kérdéseket, a feladatokat úgy helyeztük el, hogy azok négy oldalra elférjenek. Ez bevezetésüket, javításukat megkönnyíti, a papírszükségletet pedig a minimumra csökkenti. Felhasználáskor tehát az egy oldalon található anyagot célszerű azonos formában, elrendezésben elkészíteni.

Témazáró mérőlap
Általános iskola
Fizika. 7. osztály

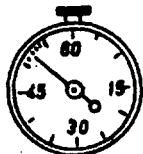
A/ változat

Név:

Osztály:

TESTEK MOZGÁSA

1. Mennyi időt jelez a stopperóra?



..... s

| | |
|---|--|
| 1 | |
|---|--|

X 2. Válaszolj!

Hogyan változott az autó

a/ sebessége, ha ugyanazt az utat fele idő alatt tette meg?b/ által megtett ut, ha ugyanazon sebességgel kétszer annyi ideig mozgott?c/ mozgási ideje, ha ugyanazt az utat kétszer nagyobb sebességgel tette meg?

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 2 | 1 | 1 | |

X 3. Írj három példát arra, hogy mikor $1 \frac{m}{s}$ a test sebessége?

..... a/ b/ c/

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 1 | 1 | 1 | |

X 4. Hány $\frac{km}{h}$ a sebessége annak a futónak, aki a 100 méteres távot 10 s alatt tette meg? /Az adatokat jegyezd fel és válaszolj a kérdésre!/
.....

| | | | | | |
|---|---|----|----|---|--|
| a | b | c | d | e | |
| 2 | 8 | 11 | 11 | 4 | |

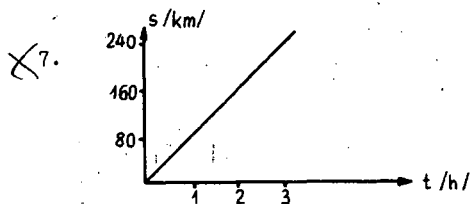
- X 5. Írj három különböző járművet a mozgásukra jellemző átlagsebességekkel!

..... a/ b/ c/

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 1 | 1 | 1 | |

- X 6. Egy gépkocsi Budapestről 8 órakor indult. Átlagsebessége $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Hány km-re van Budapesttől 1 óra 15 perc múlva?

| a | b | c | d | e | |
|---|---|---|---|---|--|
| 2 | 8 | 8 | 4 | 2 | |



- a/ Állapítsd meg a grafikonról, hogy milyen volt a gyorsvonat mozgása?
- b/ Mennyi utat tett meg 1,5 óra alatt?

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

8. Fogalmazd meg a tehetetlenség törvényét!

.....

.....

.....

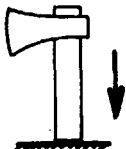
| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 1 | 1 | 1 | |

9. Az erő milyen változást hozhat létre a testeknél?

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 2 | |

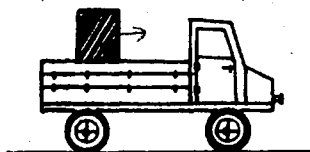
10. Magyarázd meg miért szorul a balta ütögetéskor a nyélre?



.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 5 | 5 | |

- 11.



Rajzold be! Merre dől el a teherautón lévő, meg nem támasztott láda hirtelen fékezéskor?

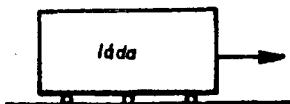
| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | | |

12. Miért kell nagyobb erőt kifejteni a kerékpárosnak induláskor, mint menetközben?

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | | |

- 13.

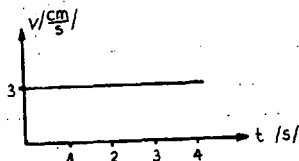


Miért teszik mozgatakör a ládába csomagolt esztergapadot görgőkre?

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | | |

14. Olvasd le a sebesség-idő grafikonról /diagramról/!



a/ Mennyi a buborék sebessége

az első percben?

a 2. percben?

a 4. percben?

b/ Milyen a buborék mozgása?

| a | b | |
|---|---|--|
| 3 | 3 | |

Teljesítmény:%pont

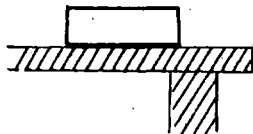
SZORGALMI FELADATOK

15. Rendezd növekvő sorrendbe a következő sebességeket és használd a $<$, $>$, $=$ jelöléseket!

$3,6 \frac{km}{h}$, $50 \frac{m}{s}$, $300 \frac{km}{h}$, $1 \frac{m}{s}$, $50 \frac{km}{h}$

| a | b | c | d | |
|---|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | 2 | |

16. Rajzold be az asztalon egyenletes sebességgel mozgott fahasábra ható erőket irány és nagyság szerint!



a mozgás iránya

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:


Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanaszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az ujjraszkoszosításért felelős:

A/ változat

TESTEK MOZGÁSA

1. 52 s
2. a/ Kétszeresére nőtt
b/ Kétszeresére nőtt
c/ Felére csökkent
3. a/, b/, c/
Értelemszerűen. Pl.:
3 m utat 3 s alatt
teszt meg.
4. a/ Futó
 $s = 100 \text{ m}$
 $t = 10 \text{ s}$
 $v = ? \text{ /}\frac{\text{km}}{\text{h}}\text{/}$
b/ $v = \frac{s}{t}$
c/ $v = \frac{s}{t} = \frac{100 \text{ m}}{10 \text{ s}}$
/A mértékegységgel
való munka szükség-
es, hiánya pont-
vesztetés./
d/ $\frac{100 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
e/ Átalakítás, felelet.
A futó sebessége $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.
5. a/, b/, c/
Értelemszerűen, Pl. ké-
rékpár $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.
6. a/ Gépkocsi
 $v = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
 $t = 1 \text{ h } 15 \text{ perc}$
 $s = ? \text{ /km/}$
b/ $t = 1 \text{ h } 15 \text{ perc} = 1,25 \text{ h}$
c/ 1 h alatt 60 km-t
d/ 1,25 h alatt 60 km · 1,25
e/ $60 \text{ km} \cdot 1,25 = 75 \text{ km}$
75 km-re van Budapeستől.
7. a/ egyenletes
b/ 120 km-t
8. a/ Minden test nyugalom-
ban marad vagy egyenes
vonalban egyenletesen
mozog mindaddig,
b/ amíg más test hatása
/külső erő/
c/ ezt az állapotot meg
nem változtatja.
9. a/ alakváltozást;
b/ mozgásállapot-változást
/A sorrend változhat./
10. a/ A fej tehetetlensége mi-
att tovább megy.
b/ a nyél megállásakor ar-
ra rászorul
11. 
12. Induláskor testének és a
kerékpár tehetetlenségé-
nek leküzdéséhez is erő
kell.
13. A görgőkre helyezett tes-
teket aránylag kis erővel
tudjuk mozgatni.
/Értelemszerűen./
14. a/ $3 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$, $3 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$, $3 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$
b/ egyenletes

SZORGAUMI FELADATOK

15. $1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $300 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

a/

b/

c/

d/

16.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

| | |
|-----------|----------|
| jeles | 62 - 100 |
| jó | 42 - 61 |
| közepes | 24 - 41 |
| elégséges | 5 - 23 |
| elégtelen | 0 - 4 |

5. Sorolj fel három hangforrást!

.....

Mikor adnak ezek hangot?

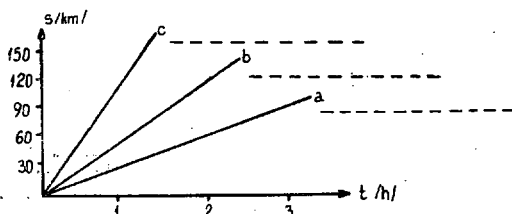
.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 1 | |

- X 6. Az ejtőernyős az ernyő kinyitása után egyenletesen esik $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel. 6 perc 30 másodperc alatt ér földet. Milyen magasságban nyitotta ki az ernyőt?

| a | b | c | d | |
|---|---|----|---|--|
| 2 | 7 | 12 | 6 | |

- X 7. A grafikon az egyenletesen mozgó motorkerékpár, traktor és gyorsvonat ut-idő grafikonja /diagramja/. Figyeld meg a grafikonot és írd az egyenesek mellé a megfelelő járművek nevét!



| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | |

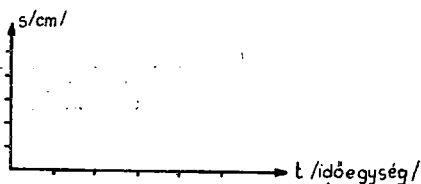
- X 8. Ábrázold grafikusán az üvegcsőben mozgó buborék útját!

1 időegység alatt megtesz 3 cm-t.

2 " " " 6 cm-t.

3 " " " 9 cm-t.

4 " " " 12 cm-t.

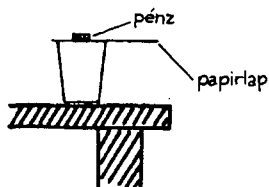


| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

9. Miért halad tovább a kerékpár akkor is, ha már nem hajtjuk?
-

| a | |
|---|--|
| 1 | |

10.



a/ A papírlap hirtelen kibrántásakor mi történik?

b/ Magyarázd meg a jelenséget!

.....

.....

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 4 | |

11. Miért veszélyes, ha a gépkocsi gumibroncsának bordázata lekopik?
-

| a | |
|---|--|
| 1 | |

12. Egészítsd ki! A surlódási erő

a-b/ függ

c/ független

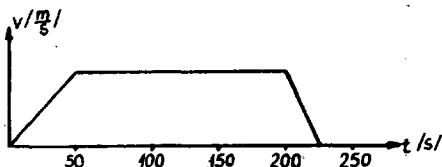
| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 2 | |

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

13. Igazold, hogy az $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebesség nagyobb az $1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességnél!

14.



| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | |

Állapítsd meg a grafikonról, hogy a gépkocsi a városi mozgásban az indulás után

- a/ meddig gyorsít?
- b/ meddig mozog egyenletesen?
- c/ mikor kezd lassítani?
- d/ meddig lassít?
- e/ mikor áll meg?

| a | b | c | d | e | |
|---|---|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |

15. Jegyezd fel annak a két fizikusnak a nevét, akik a testek tehetetlenségét felismerték és törvénybe foglalták!

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újrasokszorosításért felelős:

B/ változat

TESTEK MOZGÁSA

1. a/ a sebességre
b/ az időegység alatt megtett utra
2. a/ idő
b/ ut
c/ sebesség
3. a/ $1 \frac{\text{km}}{\text{h}} < 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
b/ $1 \frac{\text{km}}{\text{h}} < 3,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
c/ $1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
4. a/ Vonat
s = 191 km
t = 2 h 36 perc = 2,6 h
v = ?
b/ 2,6 h
c/ $v = \frac{s}{t}$
d/ $v = \frac{s}{t} = \frac{191 \text{ km}}{2,6 \text{ h}}$
/A mértékegységekkel való munka szükséges, hiánya pontvesztésé./
e/ A vonat átlagsebessége $73,46 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.
5. a/ Értelmszerűen. Pl. hangszál.
b/ Ha rezegnek.
6. a/ Ejtőernyős
v = $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
t = 6 perc 30 s
s = ?
b/ t = 390 s
c/ 1 s alatt 5 m
d/ 390 s alatt 5 m · 390 = 1950 m
1950 m magasságban nyitotta ki az ernyőt.
7. a/ traktor
b/ motorkerékpár
c/ gyorsvonat
8. a/ a számok megfelelő je-lölése
b/ az origón átmenő egyenes kihuzása
9. tehetetlenségénél fogva
10. a/ a pénz a pohárba esik
b/ tehetetlenségénél fogva a pénz helyben marad
11. Csökken az ut és az abroncs közötti surlódási erő.
12. a-b/ az érintkező felületek minőségétől és a nyomórőztől
c/ az érintkező felületek nagyságától

SZORGALMI FELADATOK

13. a/ $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ jellemezhető
1 s alatt 1 m
b/ 1 h = 3600 s alatt
3600 m = 3,6 km
c/ $1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
 $1 \frac{\text{m}}{\text{s}} > 1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
14. a/ 50 s-ig
b/ 150 s-ig
vagy 50 és 200 s között.
c/ 200 s-nál
d/ 25 s-ig
e/ 225 s-nál
15. a/ Galilei
b/ Newton /nyuton/

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

| | |
|-----------|----------|
| jeles | 75 - 100 |
| jó | 53 - 74 |
| közepes | 31 - 52 |
| elégséges | 9 - 30 |
| elégtelen | 0 - 8 |

Témazáró mérőlap
Általános iskola
Fizika, 7. osztály

C/ változat

Név:

Osztály:

TESTEK MOZGÁSA

1. Alakítsd át!

a/ 50,75 km = m c/ 50 m = km

b/ 0,05 m = cm d/ 3,5 cm = m

| a | b | c | d | |
|---|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | 2 | |

2. Egészítsd ki!

Két kerékpáros közül annak nagyobb a sebessége, aki

a/ ugyanazt az utat

b/ ugyanannyi idő alatt

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 1 | |

3. Írd be a hiányzó mérőszámokat!

a/ $3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$ b/ $10 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{km}}{\text{h}}$

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 2 | |

4. Mit jelent az, hogy az autó átlagsebessége $70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$?

.....

| a | |
|---|--|
| 1 | |

5. A traktor 37,5 km utat 1 óra 15 perc alatt tesz meg.

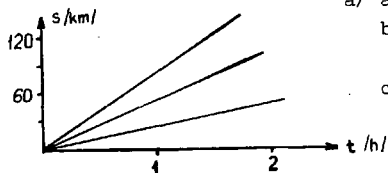
Hány $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel halad?

| a | b | c | d | e | |
|---|---|---|---|---|--|
| 2 | 8 | 5 | 6 | 6 | |

- X 6. A vihar sebessége $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, a Balaton hossza kerekén 75 km.
Hány perc alatt ér a vihar a Balaton egyik végétől a
másikig?

| a | b | c | d | e | |
|---|---|---|---|---|--|
| 2 | 5 | 6 | 6 | 6 | |

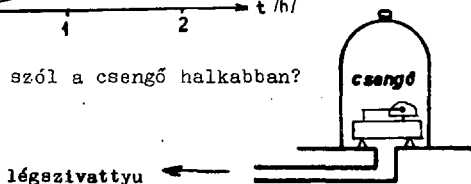
- X 7. Állapítsd meg a grafikonról, mennyi az egyes járművek
sebessége?



- a/ a gyorsvonat sebessége
b/ a motorkerékpár sebessé-
ge
c/ a traktor sebessége
.....

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 3 | 2 | 2 | |

8. Miért szól a csengő halkabban?



.....

| a | |
|---|--|
| 1 | |

9. Mivel magyarázod, hogy az indiánok a közeledő lódobogást
nem a levegőben, hanem a földön fülelik?

.....

| a | |
|---|--|
| 1 | |

10. Miért veszélyes a mozgó járműről különösen hátrafelé le-
ugrani?

.....

.....

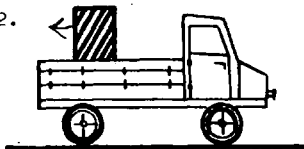
| a | |
|---|--|
| 2 | |

11. Egészítsd ki!

A nyugalomban lévő test mozgásba hozásához, a mozgó test
sebességének vagy irányának megváltoztatásához
..... szükséges.

| a | |
|---|--|
| 1 | |

12.



Rajzold be! Merre dől el a teherautón levő meg nem támasztott láda hirtelen induláskor?

| | |
|---|--|
| a | |
| 1 | |

13. Mi az oka a surlódásnak?

.....

| | |
|---|--|
| a | |
| 1 | |

14. Mekkora erővel húzzuk az egyenletesen mozgó 90 kp súlyú szánkót a havon, ha a mozgást akadályozó erő a nyomóerő 2 %-a?

a-b/

c/ Húzd alá a helyes választ!

Induláskor kisebb vagy nagyobb erőt kell kifejtenuünk, mint egyenletes mozgatáskor?

d/ Indokold! Miért?

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | |
| 5 | 4 | 1 | 4 | |

15. Ábrázold grafikusán a következő összefüggéseket!

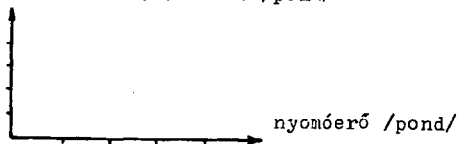
100 pond nyomóerőnél a surlódási erő 20 pond

200 pond " " 40 pond

300 pond " " 60 pond

400 pond " " 80 pond

surlódási erő /pond/



| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 3 | 3 | |

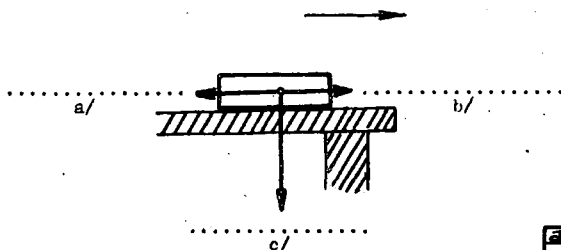
Teljesítmény:%pond

SZORGALMI FELADATOK

16. A világ első, hangsebességnél gyorsabb utasszállító repülőgépe a TU-144. Mennyivel nagyobb a sebessége a hang sebességénél, ha óránként 2.500 km-t tesz meg?

| a | b | c | d | |
|---|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | 2 | |

17. Írd be az asztalon egyenletesen mozgatott fahasábra ható erők neveit!



| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | |

18. Hogyan magyarázod azt a kísérleti eredményt, hogy a surlódási erő nagysága nem változik, ha pl. az érintkező felületet kétszeresére növeled?

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az ujraskiosztásért felelős:

C/ változat

TESTEK MOZGÁSA

1. a/ 50750 m c/ 0,050 km
b/ 5 cm d/ 0,035 m

2. a/ rövidebb idő alatt teszi meg
b/ nagyobb utat tesz meg.

3. a/ $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ b/ $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

4. 1 h alatt 70 km-t tesz meg.

5. a/ Traktor

$$s = 37,5 \text{ km}$$

$$t = 1 \text{ h } 15 \text{ perc} = 1,25 \text{ h}$$

$$v = ? \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

b/ $1 \text{ h } 15 \text{ perc} = 1,25 \text{ h}$

c/ $v = \frac{s}{t} =$

d/ $= \frac{37,5 \text{ km}}{1,25 \text{ h}}$

/A mértékegységekkel való munka szükséges, hiánya pontvesztéseség./

- e/ A traktor $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel halad.

6. a/ Vihar

$$v = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$s = 75 \text{ km}$$

$$t = ? \text{ /perc/}$$

b/ $s = 75 \text{ km} = 75000 \text{ m}$

c/ 1 s alatt 25 m

d/ annyi s, ahányszor $\frac{75000}{25} \text{ s} = 3000 \text{ s}$

e/ $3000 \text{ s} = 50 \text{ perc}$

50 perc alatt halad át

a vihar a Balatonon.

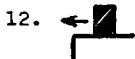
7. a/ $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ b/ $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ c/ $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

8. A hang terjedéséhez közvetítő anyag szükséges.

9. A földben nagyobb a hang terjedési sebessége.

10. Elesünk, mert testünk tehetetlenségénél fogva előre megy.

11. külső erő /vagy más test hatása/



13. Az érintkező felületek egyenletlenségei egymásba akadnak.

14. a/ Szánkó

$$G = 90 \text{ kp}$$

$$\text{akad.erő } 2 \%$$

$$F = ?$$

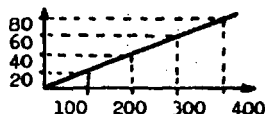
b/ 1% $0,9 \text{ kp}$

$$2 \%$$
 $0,9 \text{ kp} \cdot 2 = 1,8 \text{ kp}$
 $1,8 \text{ kp}$ erővel húzzuk.

- c/ nagyobb

- d/ A szánkó tehetetlenségét is le kell győzni.

15. a/



- b/ Az origóból kiinduló egyenes berajzolása.

SZORGAIMI FELADATOK

16. a/ $\frac{t_u - 144}{t} = 1 \text{ h}$

$$s = 2500 \text{ km}$$

Mennyivel nagyobb sebessége a hang sebességénél?

16. b/ $v = \frac{s}{t} = \frac{2500 \text{ km}}{1 \text{ h}} =$

c/ $= 2500 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

d/ $v_h = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1224 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

e/ $2500 \frac{\text{km}}{\text{h}} - 1224 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 1276 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

$1276 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel nagyobb
a hang sebességénél. /Más
ut is elfogadható!/
.

17. a/ surlódási erő

b/ mozgató erő

c/ súlyerő

18. a/ Kétszer nagyobb felületen

b/ fele akkora nyomásnál a
surlódás azonos.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

| | |
|-----------|---------|
| jeles | 79 -100 |
| jó | 55 - 78 |
| közepes | 30 - 54 |
| elégséges | 6 - 29 |
| elégtelen | 0 - 5 |

Témazáró mérőlap

Általános iskola

Fizika, 7. osztályD/ változat

Név:

Osztály:

TESTEK MOZGÁSA

1. Mivel egyenlő?

a/ 2 h = perc d/ 150 s = perc

b/ 7200 s = h e/ 4 perc 30 s = s

c/ 12 perc = h

| a | b | c | d | e | |
|---|---|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | |

X 2. Mikor mozog egy test egyenletesen?

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 1 | |

3. Mit tudsz az anyagi világban, a természetben a nyugalomról, a mozgásról mondani?

A mozgás

a nyugalom

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 1 | |

X 4. Karikázd be a helyeset!

a/ $72 \frac{\text{km}}{\text{h}} > 72 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $72 \frac{\text{km}}{\text{h}} < 72 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

b/ Indokold!

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 2 | |

X 5. Az egyenletesen mozgó gyalogos 6 perc alatt 360 m-t tesz meg. Mennyi a sebessége $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ -ban?

| a | b | c | d | e | |
|---|---|---|---|---|--|
| 2 | 7 | 5 | 8 | 6 | |

6. Mi szükséges a hang terjedéséhez?

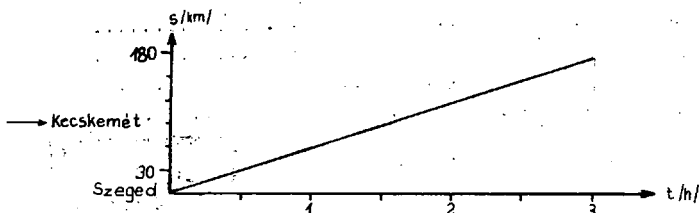
| | |
|---|---|
| a | b |
| 1 | |

7. A puskalövedék átlagos sebessége $800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Mennyi idő alatt tesz meg 240 m-es utat?

| | | | |
|---|---|----|---|
| a | b | c | d |
| 2 | 9 | 10 | 3 |

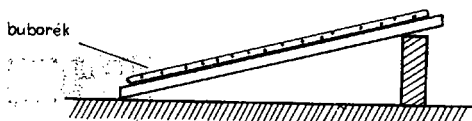
8. A következő grafikon a Szeged és Budapest közötti gyorsvonat ut-idő grafikonja. Olvasd le:

- a/ Mennyi idő alatt ér a gyorsvonat Szegedről Kecskemétre.....
 b/ Mennyi utat tesz meg 3 óra alatt?



| | |
|---|---|
| a | b |
| 1 | 2 |

9. Jelöld meg a rajzon a tanulókísérlet alapján a levegőbuborék utját egyenlő időközökben!



| | |
|---|---|
| a | b |
| 1 | |

10. Miért használnak egyes gépeknél nagy indítókeréket?

.....

| | |
|---|--|
| 2 | |
|---|--|

11. Miért távozik el a vizes ruhából a víz egy része, ha rázzuk a ruhát?

.....

.....

| | |
|---|--|
| 2 | |
|---|--|

12. Rajzold be a surlódásnál tanultak alapján erősen nagytíva az asztallap és a rajta csuszó fahasáb érintkező felületét!



| | |
|---|--|
| 1 | |
|---|--|

13. A kerékpárnál a surlódás:

a/ hol káros?

b/ hol hasznos?

c/ hol növelik?

d/ hol csökkentik?

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | |

14. Mennyivel változik meg az 1500 kp súlyu teherautóra ható surlódási erő, ha az autó a betonról földutra tér? A kerék betonuton való mozgását a nyomóerő 3 %-ának, a földuton a nyomóerő 4,5 %-ának megfelelő surlódási erő akadályozza.

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 2 | 8 | 8 | |

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

15. Mennyi a sebessége $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ -ban annak a szuperszónikus repülőgépnak, amely a hang sebességénél háromszor nagyobb sebességgel repül?

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | |

16. Írd a mennyiségek jelei közé a hiányzó kisebb, nagyobb jelet!

$$a/ \quad t_1 = t_2 \quad b/ \quad s_1 = s_2 \quad c/ \quad v_1 = v_2$$

$$s_1 > s_2 \quad v_1 > v_2 \quad t_1 > t_2$$

$$v_1 \quad v_2 \quad t_1 \quad t_2 \quad s_1 \quad s_2$$

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | |

17. Írd be a megfelelő sebesség-rovatokba az alábbi mozgó testek nevét!

Motorkerékpár, gyorsvonat, gyalogos, kerékpáros, repülőgép, csiga, traktor, rakéta

| | | | | |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| sebesség | $1 \frac{\text{m}}{\text{h}}$ | $4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ | $15 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ | $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ |
| a mozgó test | a/ csiga | b/ gyalogos | c/ kerékpár | d/ traktor |

| | | | | |
|--------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| sebesség | $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ | $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ | $900 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ | $20000 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ |
| a mozgó test | e/ gyorsvonat | f/ repülőgép | g/ repülőgép | h/ rakéta |

| a | b | c | d | e | f | g | h | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke:%pont
Érdemjegy:


Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újraszorosításért felelős:

D/ változat

TESTEK MOZGÁSA

1. a/ 120 perc d/ 2,5 perc
b/ 2 h e/ 270 s
c/ 0,2 h
2. a/ Ha egyenlő idők alatt
b/ egyenlő utakat tesz meg
3. a/ állandó
/a világon minden mozgog/
b/ viszonylagos
4. a/ $72 \frac{\text{km}}{\text{h}} < 72 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
b/ $1 \frac{\text{m}}{\text{s}} > 1 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
/Értelemszerűen./
5. a/ Gyalogos
t = 6 perc
s = 360 m
v = ? / $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ /
b/ 6 perc = 0,1 h
360 m = 0,36 km
c/ $v = \frac{s}{t} =$
d/ $= \frac{0,36 \text{ km}}{0,1 \text{ h}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
/A mértékegységekkel való munka szükséges, hiánya pontvesztés./
e/ A gyalogos sebessége $3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.
6. közvetítő anyag
7. a/ Puskalövedék
v = $800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
s = 240 m
t = ?
b/ 1 s alatt 800 m
c/ annyi s, ahányszor $\frac{240}{800} \text{ s} =$
d/ 0,3 s alatt.
8. a/ 1,5 h
b/ 180 km
9. egyenlő utakat rajzol be
10. A lendítőkerék tehetetlensége egyenletesebbé teszi a gép járását. /A holtpon-
tokon segíti át!/
11. Tehetetlenségénél fogva tovább megy.
12. 
13. Értelemszerűen!
a/ a kerék és a tengely között
b/ a gumi és az uttest között
c/ a gumi külsőnél
d/ a forgó részeknél
14. a/ Teherautó!
G = 1500 kp
betonuton 3 %
földuton 4,5 %
A surlódási erő változása?
b/ 1 % 15 kp
3 % 45 kp
c/ 4,5 % 67,5 kp
d/ 67,5 kp - 45 kp = 22,5 kp
A surlódási erő 22,5 kp-dal változik.

SZORGALMI FELADATOK15. a/ Repülőgép

$$v_{\text{hang}} = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$b/ v_{\text{rep.}} = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3 = 1020 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c/ 1020 \cdot 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 3672 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

A repülőgép sebessége

$$3672 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$16. a/ v_1 > v_2$$

$$b/ t_1 < t_2$$

$$c/ s_1 > s_2$$

17. a/ csiga e/ motorkerékpár

b/ gyalogos f/ gyorsvonat

c/ kerékpár g/ repülőgép

d/ traktor h/ rakéta

OSZTÁLYZATTA ALAKÍTÁS

jeles 63 - 100

jó 44 - 62

közepes 24 - 43

elégseges 5 - 23

elégtelen 0 - 4

Összesített eredmények változatoként

Az országos standard eredmények bemutatásakor először változatoként közöljük a legfontosabb mutatókat, az eloszlási táblát és az eloszlási görbét, amelyeken az osztályzat határokat is feltüntettük. Mivel a mutatók között eddig ismeretlen fogalmakkal is találkozhatnak a Kartársak, ezért szükségesnek látjuk, hogy ezeket definíció jellel megvilágítsuk. Részletesen ezekkel a fogalmakkal a már hivatkozott Ágoston-Orosz-Nagy: Mérések módszerei a pedagógiában c. munkából ismerkedhetnek meg. /Tankönyvkiadó, 1971./

Átlag \bar{x} : az országos mérésben részt vett tanulók által elért százalékpont teljesítményeinek számtani középértéke.

Konfidencia intervallum $\pm \Delta$: azok a határok, amelyek között az átlag megismételt mérések esetén ingadozna.

Pontossági követelmény: a konfidencia intervallum az átlag százalékában kifejezve.

Szórás s : a tanulók szóródó teljesítményének az átlagtól való átlagos eltérése.

Relatív szórás: a szórás az átlag százalékában kifejezve.

Az eloszlási tábla azt mutatja meg, hogy az egyes teljesítményintervallumokba a tanulók teljesítményének hány százaléka tartozik.

Az eloszlási görbe ugyanezeket az adatokat ábrázolja szemléletesen, grafikusán.

A felsorolt mutatókat, adatokat változatoként egy-egy lapon tüntetjük fel.

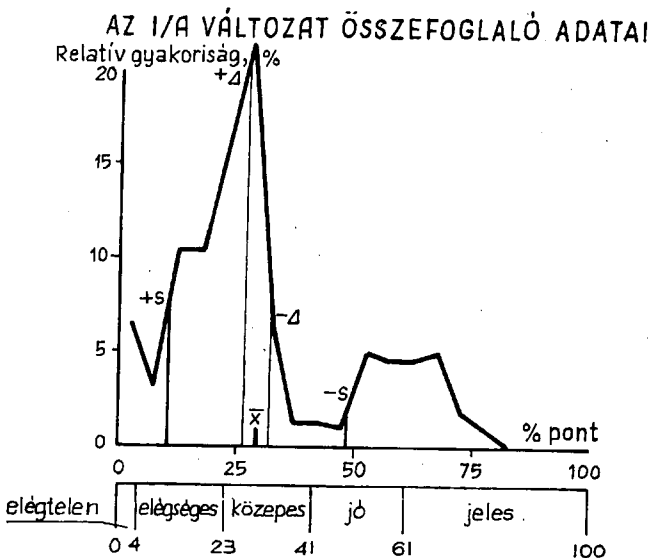
Ezeket követik a változatok eredményeit feladatonként és feladatelemenként feltüntető oszlopdiagramok, amelyeken a könnyebb azonosítás végett szóban is megfogalmazzuk a feladatok és feladatelemek lényegét, a kívánt válaszokat a hely szűke miatt sokszor rövidítve.

Eloszlás

Az I/A változat összefoglaló adatai

| | | |
|-------------------------|--------------|------------|
| A tanulók száma | | 187 |
| Átlag | \bar{x} | 29,1 |
| Konfidencia intervallum | $\pm \Delta$ | $\pm 2,7$ |
| Pontossági követelmény | % | $\pm 9,3$ |
| Szórás | $\pm s$ | $\pm 18,9$ |
| Relatív szórás % | | 64,8 |

| %pont | Tanuló % |
|--------------|----------|
| 0,1 - 5,0 | 7,7 |
| 5,1 - 10,0 | 3,2 |
| 10,1 - 15,0 | 10,4 |
| 15,1 - 20,0 | 10,4 |
| 20,1 - 25,0 | 16,0 |
| 25,1 - 30,0 | 21,8 |
| 30,1 - 35,0 | 6,4 |
| 35,1 - 40,0 | 1,1 |
| 40,1 - 45,0 | 1,1 |
| 45,1 - 50,0 | 0,9 |
| 50,1 - 55,0 | 4,9 |
| 55,1 - 60,0 | 4,6 |
| 60,1 - 65,0 | 4,6 |
| 65,1 - 70,0 | 4,9 |
| 70,1 - 75,0 | 1,7 |
| 75,1 - 80,0 | 0,8 |
| 80,1 - 85,0 | 0,0 |
| 85,1 - 90,0 | 0,0 |
| 90,1 - 95,0 | 0,0 |
| 95,1 - 100,0 | 0,0 |



Eloszlás

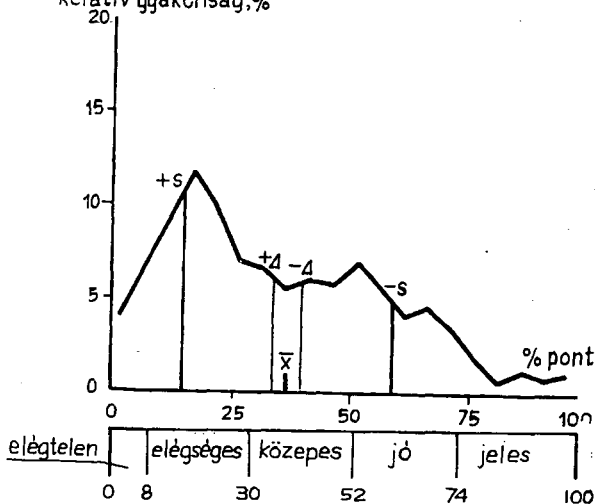
Az I/B. változat összefoglaló adatai

| | | |
|-------------------------|-----------|------------|
| A tanulók száma | | 199 |
| Átlag | \bar{x} | 36,6 |
| Konfidencia intervallum | $\pm D$ | $\pm 3,1$ |
| Pontossági követelmény | % | $\pm 8,4$ |
| Szórás | $\pm s$ | $\pm 22,2$ |
| Relatív szórás % | | 60,6 |

| %pont | Tanuló / % / |
|--------------|-----------------|
| 0,1 - 5,0 | 4,5 |
| 5,1 - 10,0 | 7,0 |
| 10,1 - 15,0 | 9,5 |
| 15,1 - 20,0 | 11,8 |
| 20,1 - 25,0 | 9,0 |
| 25,1 - 30,0 | 7,0 |
| 30,1 - 35,0 | 6,7 |
| 35,1 - 40,0 | 5,3 |
| 40,1 - 45,0 | 6,0 |
| 45,1 - 50,0 | 5,8 |
| 50,1 - 55,0 | 6,8 |
| 55,1 - 60,0 | 5,6 |
| 60,1 - 65,0 | 4,1 |
| 65,1 - 70,0 | 4,4 |
| 70,1 - 75,0 | 3,5 |
| 75,1 - 80,0 | 1,8 |
| 80,1 - 85,0 | 0,5 |
| 84,1 - 90,0 | 1,0 |
| 90,1 - 95,0 | 0,7 |
| 95,1 - 100,0 | 1,0 |

AZ I/B VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relatív gyakoriság, %



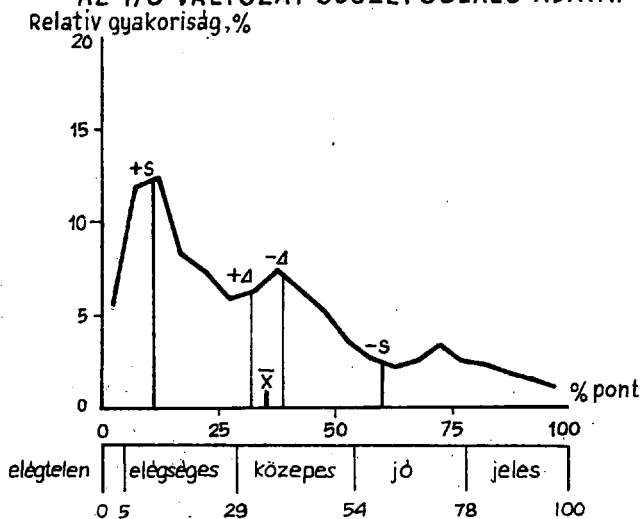
Eloszlás

Az I/C változat összefoglaló adatai

| | | |
|-------------------------|--------------|------------|
| A tanulók száma | | 190 |
| Átlag | \bar{x} | 35,1 |
| Konfidencia intervallum | $\pm \Delta$ | $\pm 3,5$ |
| Pontossági követelmény | % | $\pm 9,9$ |
| Szórás | $\pm s$ | $\pm 24,5$ |
| Relativ szórás | % | 69,7 |

| %pont | Tanuló % |
|--------------|----------|
| 0,1 - 5,0 | 5,5 |
| 5,1 - 10,0 | 12,1 |
| 10,1 - 15,0 | 12,6 |
| 15,1 - 20,0 | 8,4 |
| 20,1 - 25,0 | 7,3 |
| 25,1 - 30,0 | 6,0 |
| 30,1 - 35,0 | 6,3 |
| 35,1 - 40,0 | 7,3 |
| 40,1 - 45,0 | 6,3 |
| 45,1 - 50,0 | 5,2 |
| 50,1 - 55,0 | 3,7 |
| 55,1 - 60,0 | 2,7 |
| 60,1 - 65,0 | 2,1 |
| 65,1 - 70,0 | 2,6 |
| 70,1 - 75,0 | 3,3 |
| 75,1 - 80,0 | 2,4 |
| 80,1 - 85,0 | 2,1 |
| 85,1 - 90,0 | 1,8 |
| 90,1 - 95,0 | 1,3 |
| 95,1 - 100,0 | 1,0 |

AZ I/C VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



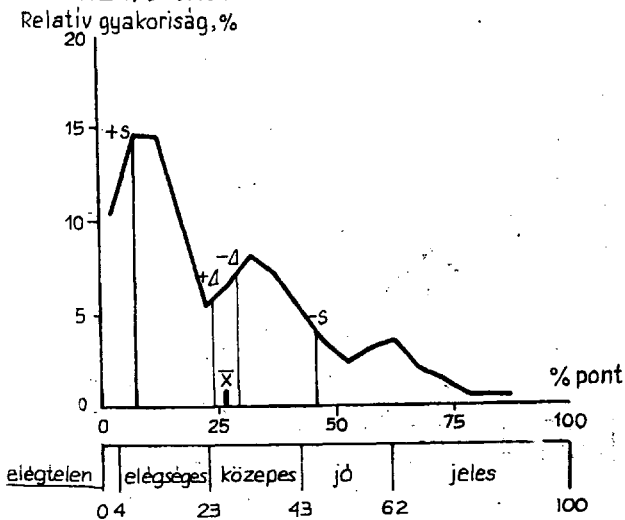
Az I/D változat összefoglaló adatai

| | | |
|-------------------------|--------------|------------|
| A tanulók száma | | 188 |
| Átlag | \bar{x} | 26,4 |
| Konfidencia intervallum | $\pm \Delta$ | $\pm 2,8$ |
| Pontossági követelmény | % | $\pm 10,6$ |
| Szórás | $\pm s$ | $\pm 19,6$ |
| Relatív szórás | % | 74,3 |

Bloszlás

| %pont | Tanuló % |
|--------------|-------------|
| 0,1 - 5,0 | 10,4 |
| 5,1 - 10,0 | 14,8 |
| 10,1 - 15,0 | 14,6 |
| 15,1 - 20,0 | 10,1 |
| 20,1 - 25,0 | 5,6 |
| 25,1 - 30,0 | 6,6 |
| 30,1 - 35,0 | 8,2 |
| 35,1 - 40,0 | 7,1 |
| 40,1 - 45,0 | 5,3 |
| 45,1 - 50,0 | 3,4 |
| 50,1 - 55,0 | 2,3 |
| 55,1 - 60,0 | 3,1 |
| 60,1 - 65,0 | 3,4 |
| 65,1 - 70,0 | 2,1 |
| 70,1 - 75,0 | 1,5 |
| 75,1 - 80,0 | 0,5 |
| 80,1 - 85,0 | 0,5 |
| 85,1 - 90,0 | 0,5 |
| 90,1 - 95,0 | 0,0 |
| 95,1 - 100,0 | 0,0 |

AZ I/D VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



AZ I. TÉMA ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

AZ I/A VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

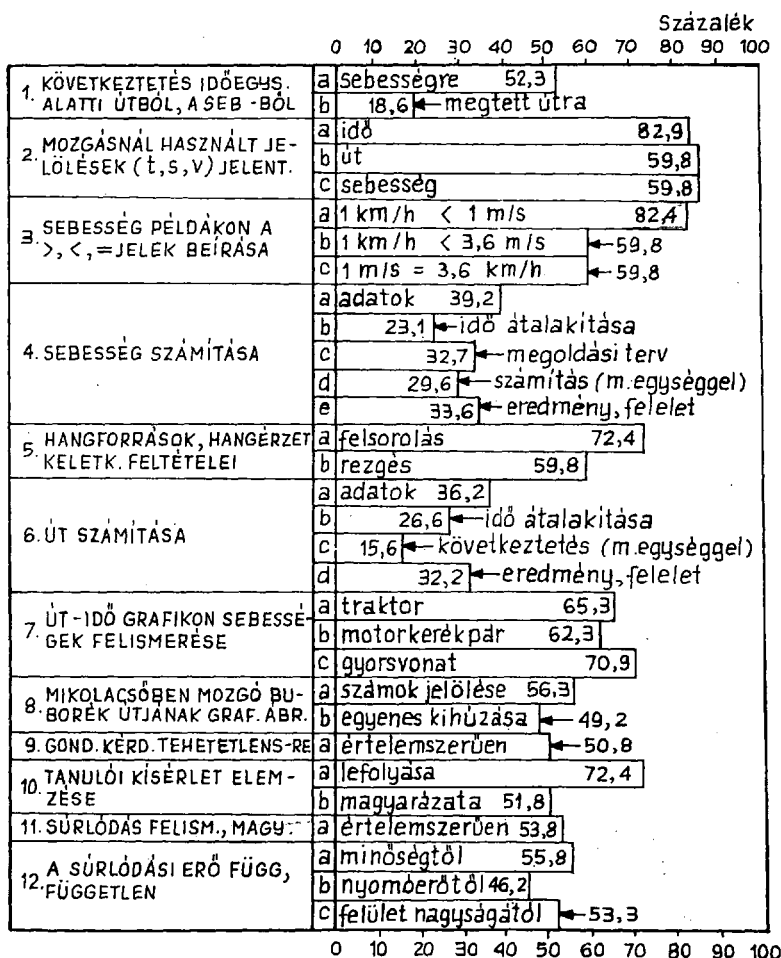
Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

| | | |
|---|-------------------------------------|-------|
| 1. A STOPPERÓRA ÁLL. LEOLV. | a 52 s | 100,0 |
| EGYENLETES MOZGÁS ÉRT. | a v kétszeres 41,7 | |
| 2. $s = \text{const.}$, t fele | b s kétszeres | 63,6 |
| $v = \text{const.}$, t kétszeres | c t fele | 46,0 |
| $s = \text{const.}$, v kétszeres | a $3 \text{ m } 3 \text{ s}$ alatt | 56,1 |
| 3. AZ 1, m/S SEBESSÉG ÉRTELMEZÉSE PÉLDÁKKAL | b értelemszerűen | 56,1 |
| | c értelemszerűen | 56,1 |
| 4. SEBESSÉG SZÁMÍTÁSA | a adatok | 43,3 |
| | b 19,8 ← megoldási terv | |
| | c 9,1 ← számítás (mértékegységgel) | |
| | d 10,7 ← eredmény m/s-ben | |
| | e sebesség km/h-ban | 49,2 |
| 5. JÁRMŰVEK JELLEMZŐ SEBESSÉGGEL | a értelemszerűen | 50,9 |
| | b értelemszerűen | 66,8 |
| | c értelemszerűen | 58,8 |
| 6. ÚT SZÁMÍTÁSA | a adatok | 48,1 |
| | b 18,7 ← idő átalakítása | |
| | c 21,9 ← következtetés | |
| | d 45,5 ← következ. (me.-el) | |
| | e eredmény, felelet | 65,8 |
| 7. ÚT-IDŐ GRAFIKONRÓL OLVASÁS | a mozgás minősége | 65,2 |
| | b út megállapítása | 88,2 |
| 8. TEHETETLENSÉG TÖRV.-NEK DEFINÍCIÓJA | a nyugalomban mar., v. ← egyenletes | 53,7 |
| | b amíg más test ... ← | 48,4 |
| | c meg nem változtatja ← | 52,1 |
| 9. AZ ERŐ HATÁSA A TESTEKRE | a alakváltozás | 70,7 |
| | b 28,9 ← mozgásállapot-változás | |
| 10. TEHETETLENSÉG ÉRTELMEZÉSE BALTÁNÁL | a 29,0 ← a nyúl megáll | |
| | b 38,0 ← a fej tovább megy | |
| 11. HIRTELEN FÉK-NÉLLEL ÁLL. | a előre dől | 99,5 |
| 12. INDULÁS ÉRT. KERÉKP.-NÁL | a értelemszerűen | 65,2 |
| 13. MIÉRT MOZG. GÖRG.-N A SÚLY? | a értelemszerűen | 89,8 |
| 14. SEBESSÉG-IDŐ GRAFIKONRÓL OLVASÁS | a sebességek | 63,6 |
| | b mozgás jellemzése | 70,6 |

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

AZ I/B VÁLTOZAT EREDMÉNYEI



AZ I/C VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|--|---|----------------------|----|-----------------|----|-------------------------|------|------|------|----|----|-----|
| | | Százalék | | | | | | | | | | |
| 1. HOSSZSÁGEGYSÉGEK ÁT- ALAKÍTÁSA | a | 50,75 km | → | m | | | | | 75,8 | | | |
| | b | 0,05 m | → | cm | | | | | 81,6 | | | |
| | c | 50 m | → | km | | | | 71,1 | | | | |
| | d | 3,5 cm | → | m | | | | 60,0 | | | | |
| 2. NAGYOBB A SEBESÉG, HA | a | s = áll. | → | t. kisebb | | | | | 81,6 | | | |
| | b | t = áll. | → | s. nagyobb | | | | 73,2 | | | | |
| 3. ADOTT SEBESÉGEK ÉRTÉKEK ÁTALAKÍTÁSA | a | km/h | → | m/s | | | 53,7 | | | | | |
| | b | m/s | → | km/h | | | 45,3 | | | | | |
| 4. 70 km/h ÁTL.SEB. JELENT. | a | értelmszerűen | | | | | 66,8 | | | | | |
| 5. SEBESÉG SZÁMÍTÁSA | a | adatok | | 40,5 | | | | | | | | |
| | b | 16,8 | ← | idő átalakítása | | | | | | | | |
| | c | | | 36,8 | ← | megoldási terv | | | | | | |
| | d | | | 27,9 | ← | számítás (m.egységgel) | | | | | | |
| | e | | | 21,1 | ← | eredmény, felelet | | | | | | |
| 6. IDŐ SZÁMÍTÁSA | a | adatok | | 40,0 | | | | | | | | |
| | b | | | 34,7 | ← | út átalakítása | | | | | | |
| | c | | | 26,8 | ← | következtetés | | | | | | |
| | d | | | 30,0 | ← | következtetés (m.egys.) | | | | | | |
| | e | | | 23,7 | ← | eredmény (felelet) | | | | | | |
| 7. ADOTT GRAFIKONRÓL SE- BESÉGEK LEOLVASÁSA | a | 90 km/h | | | | 28,9 | | | | | | |
| | b | 60 km/h | | | | 33,7 | | | | | | |
| | c | 30 km/h | | | | 33,7 | | | | | | |
| 8. HANGTANI KIS.FELISM., ÉRT. | a | értelmszerűen | | | | 47,9 | | | | | | |
| 9. GOND.KÉRD. A HANG.TERJ-RE | a | értelmszerűen | | | | 64,7 | | | | | | |
| 10. GOND.KÉRD. A TEHETETL -RE | a | értelmszerűen | | | | 50,5 | | | | | | |
| 11. KÉRD. A TESTEK TEHETETL-RE | a | | | 36,3 | ← | értelmszerűen | | | | | | |
| 12. HIRTELEN IND. KOR A LÁDA ÁLL. | a | hátra dől | | | | 91,6 | | | | | | |
| 13. A SURLÓDÁS OKA | a | felületi kölcsönhat. | | | | 52,1 | | | | | | |
| 14. SURLÓDÁSI ERŐ KISZÁMI- TÁSA ÉS KÉRDÉS | a | adatok | | 23,2 | | | | | | | | |
| | b | | | 31,6 | ← | következtetés | | | | | | |
| | c | értelmszerűen | | | | 88,9 | | | | | | |
| | d | | | 27,4 | ← | indokolás | | | | | | |
| 15. NYOMOERŐ, SURL.ERŐ, GRA- FIKUS ÁBRÁZOLÁSA | a | | | 45,3 | ← | adatok elhelyezése | | | | | | |
| | b | | | 37,9 | ← | egyenes berajzolása | | | | | | |



AZ I/D VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|--|---|---|------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | | Százalék | | | | | | | | | | |
| 1. IDŐEGYSÉGEK ÁTALAKÍTÁSA | a | 2 h → perc | 87,2 | | | | | | | | | |
| | b | 7200 s → h | 63,3 | | | | | | | | | |
| | c | 12 perc → h | 51,1 | | | | | | | | | |
| | d | 150 s → perc | 50,9 | | | | | | | | | |
| | e | 4 perc 30 s → s | 60,6 | | | | | | | | | |
| 2. EGYENLETES MOZGÁS DEFINÍCIÓJA | a | egyenlő idők alatt | 63,8 | | | | | | | | | |
| | b | egyenlő utak | 61,7 | | | | | | | | | |
| 3. A MOZGÁSRÓL, A NYUGALOM- RÓL | a | minden mozog | 41,5 | | | | | | | | | |
| | b | viszonylagos | 26,6 | | | | | | | | | |
| 4. HELYES RELÁCIÓ KIVÁLASZ- TÁSA, INDOKOLÁSA | a | $72 \frac{\text{km}}{\text{h}} < 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ | 70,7 | | | | | | | | | |
| | b | ért. szerűen / pl. $1 \frac{\text{km}}{\text{h}} < 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ | 32,2 | | | | | | | | | |
| 5. SEBESSÉG SZÁMÍTÁSA | a | adatok | 43,1 | | | | | | | | | |
| | b | idő és út átalakítása | 22,9 | | | | | | | | | |
| | c | megoldási terv | 35,6 | | | | | | | | | |
| | d | számítás (mértékegységgel) | 22,3 | | | | | | | | | |
| | e | eredmény, felelet | 13,3 | | | | | | | | | |
| 6. A HANG TERJ. FELTÉTELE | a | közvetítő közeg | 62,8 | | | | | | | | | |
| 7. IDŐ SZÁMÍTÁSA | a | adatok | 34,6 | | | | | | | | | |
| | b | következtetés I. | 14,4 | | | | | | | | | |
| | c | következtetés II. (mért. egységgel) | 9,6 | | | | | | | | | |
| | d | eredmény, felelet | 28,7 | | | | | | | | | |
| 8. ÚT-IDŐ GRAFIKONRÓL OLVA- SÁS | a | idő meghatározása | 51,1 | | | | | | | | | |
| | b | út meghatározása | 42,6 | | | | | | | | | |
| 9. TANULÓKISÉRL. AG. RAJZOS RÖG. | a | értelmszerűen | 83,0 | | | | | | | | | |
| 10. GOND. KÉRD. A LENDÍTŐKÉREKRE | a | értelmszerűen | 16,5 | | | | | | | | | |
| 11. GOND. KÉRD. TEHETETLENSÉGRE | a | értelmszerűen | 54,8 | | | | | | | | | |
| 12. SURLÓDÁSI FEL. BE RAJZOLÁSA | a | értelmszerűen | 62,8 | | | | | | | | | |
| 13. KÁROS-HASZNOS SURLÓDÁS; NÖVELESRE, CSÖKKENTÉSRE PL. | a | értelmszerűen | 50,5 | | | | | | | | | |
| | b | értelmszerűen | 48,9 | | | | | | | | | |
| | c | értelmszerűen | 43,6 | | | | | | | | | |
| | d | értelmszerűen | 40,4 | | | | | | | | | |
| 14. SURLÓDÁSI ERŐK KISZÁMI- TÁSA | a | adatok | 21,2 | | | | | | | | | |
| | b | erők kiszámítása | 18,6 | | | | | | | | | |
| | c | különbségül | 11,2 | | | | | | | | | |
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |

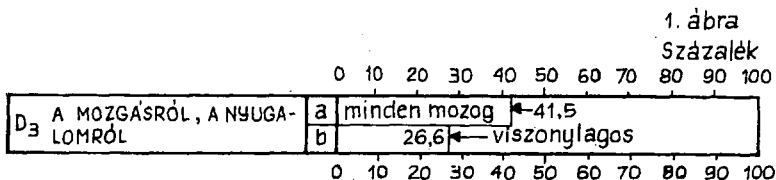
Az eredmények témakéntA testek nyugalmanak viszonylagossága, a mozgás
állandósága

A cimben megjelölt feladat lényegében "átfogja" az egész tematikus egységet, de kapcsolódik a fizika szinte minden fejezetéhez. A természettudományos szemléletre nevelésnek, a materialista világnézet alapjai lerakásának egyik legfontosabb pillére.

A 6. osztályban meg kellett láttatni, hogy a világ természetére nézve anyagi; minden test valamilyen anyagból van; minden, ami a világban történik, anyagi jelenség.

Ebben az egységben bizonyítanunk kell: a természetben minden szakadatlan mozgásban, változásban, fejlődésben van; a nyugalom viszonylagos, csak a mozgás abszolút; a mozgás örök folyamat, az anyag természetes "alapállapota"; a mozgásnak nincs oka, a mozgás az anyag elidegeníthetetlen tulajdonsága. A felsorolásból is látható, hogy a dialektikus materialista világnézet alapjaihoz tartozó legfontosabb alapelvek elindításáról, de nem tételszerű tanításáról van szó.

A tesztekben csupán egyetlen kérdés hangzik el, melyben a mozgásra, a nyugalomra kérdezzük. /1. ábra./



A kérdésre a tanulóknak csak kis százaléka válaszolt. Mivel magyarázható?

- A legfőbb indok, hogy a tankönyv "csak" olvasmányos részben - az egy órára szánt anyag 7. oldalán - foglalkozik a kérdéssel, melyet a tanulóknak már csak kis töredéke néz meg. Pedig igen gondosan szerkesztve, a tanulók tapasztalataira építve jut el a tankönyv az általánosításhoz: a nyugalom csak viszonylagos; a világon minden mozog!

- Minden bizonnyal szerepe van annak is, hogy az órát tartó tanárok is csak érintőlegesen foglalkoznak a kérdéssel. Az órára tervezett anyag zsufolt, szinte teljesithetetlen feladat - az egyenletes mozgás, a sebesség fogalmának kialakítása, jelölések bevezetése, mértékegységek, azok közötti összefüggés megtanítása, számításos feladatok megoldása, az időigényes tanulói kísérletes módszer alkalmazása - mellett a legjobb szándék ellenére is valóban kevés idő jut a világnézeti nevelésre.

- Végül szerepe van annak a téves nézetnek is, mely a világnézeti nevelést másodrendűnek, a tanítási anyagból természetesen, magából folyónak tartja, így a vele való törődést, foglalkozást szükségtelennek minősíti.

Intő, figyelmeztető jelzés ez tankönyvirónak, tanárnak egyaránt, egyben okulás a világnézeti nevelés többi területére is.

A mozgások fajtái

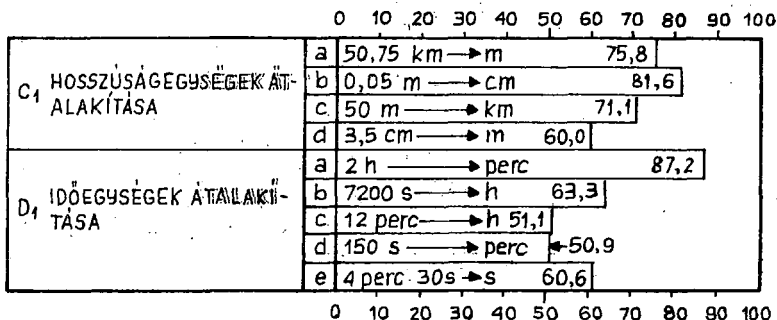
Amint a tematikus egység fogalmi rendszerének szerkezetét tükröző I. táblázatból látható, a jelenlegi általános iskolai tantervi anyag kizárólagosan az egyenesvonalú egyenletes mozgás tanítására szorítkozik. A változó mozgást csupán megemlíti; a körmozgás, a forgómozgás bemutatását az 1973-as tananyagcsökkentő rendelkezés törölte a tanítási anyagból; a rezgő mozgás pedig a hang keletkezésénél kerül szóba.

Vannak, akik szerint ez a tantervi anyag a minimumnál is kisebb. Igaz nem sok, de ha a hozott matematikai ismeretekre és a 12-13 éves tanuló éppen induló absztraháló képességére gondolunk, akkor indokoltnak kell tartani a mértéktartást. Megerősítik ezt az eredménymérés során kapott tanulói teljesítmények is.

A szakemberek részéről jelentkezik egy olyan gondosan megfontolt igény, mely a testek mozgásáról, mozgásformáiról általánosabb képet szeretne alapfokon is kialakítani. Ugy gondoljuk, amennyiben ez csupán az ismerkedés, a kvalitatív jellegű bemutatás, a megismerés szintjéig megy el, megoldható és alkalmas a mélyebb, átfogóbb tájékozódásra. Valamelyest ezt a koncepciót tükrözi az 1978-ban életbelépő tanterv, mely átfogóbb képet ad majd a testek mozgásáról. Megfigyelteti az állandó-, a változó sebességű mozgást, bemutatja az egyenesvonalú, a görbevonalú, a haladó, a kör-, a forgó-, a rezgő-, a hullám-mozgást.

A témában elért teljesítményeket a 2. ábra tartalmazza.

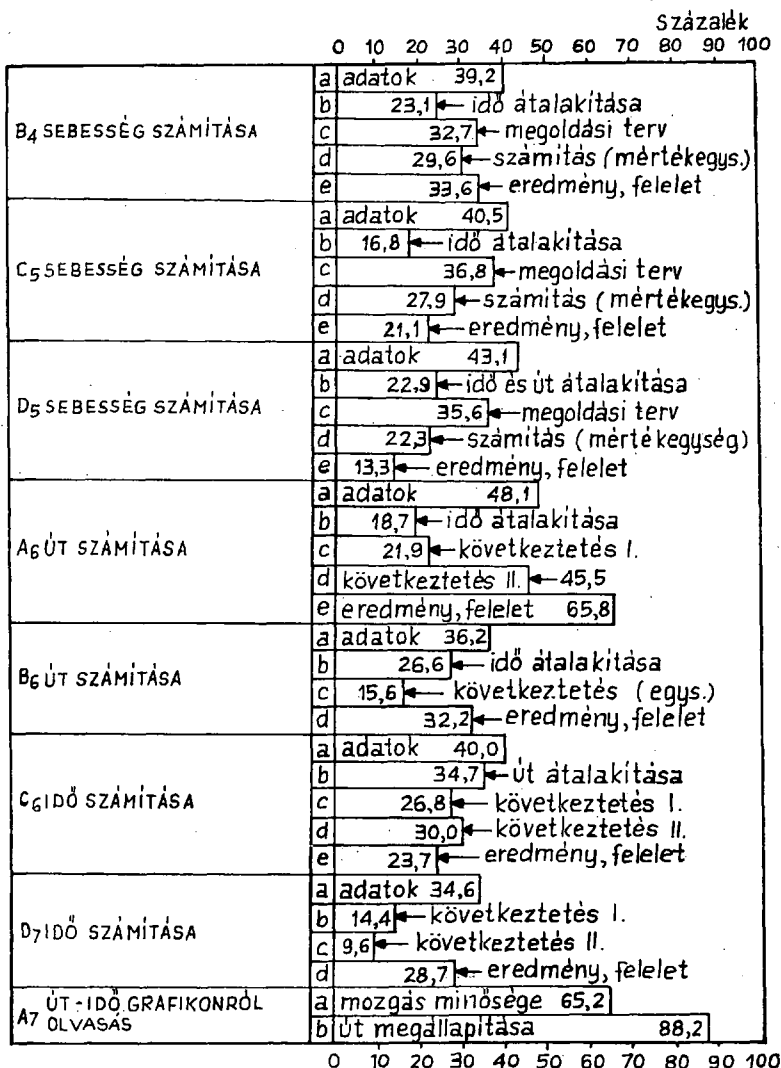
2. ábra



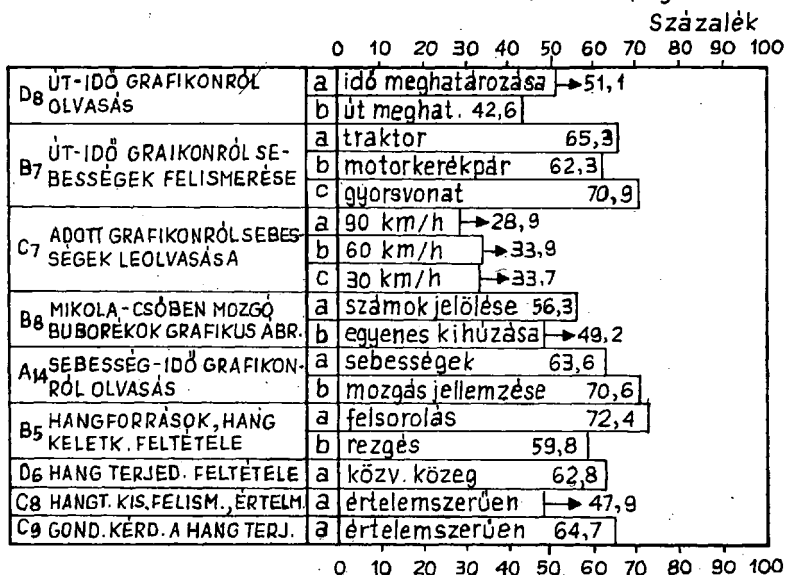
/ 2. ábra folytatása /

| | | százalék | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| A ₁ STOPPERÓRA ÁLLÁSÁNAK LEOLV. | a | 52 s | 100,0 | | | | | | | | | |
| D ₃ MIKOLA-CSÖRE TANULÓI KÍSÉRL. A. | a | értelmszerűen | 83,0 | | | | | | | | | |
| D ₂ EGYENLETES MOZGÁS DEFFINÍCIÓJA | a | egyenlő idők alatt | 63,8 | | | | | | | | | |
| | b | egyenlő utak | 61,7 | | | | | | | | | |
| EGYENLETES MOZGÁS ÉRTELH. A ₂ s = áll., t fele v = áll., t kétszeres s = áll., v kétszeres | a | v kétszeres | 41,7 | | | | | | | | | |
| | b | s kétszeres | 63,6 | | | | | | | | | |
| | c | t fele | 46,0 | | | | | | | | | |
| B ₂ MOZGÁSNÁL HASZNÁLT JELŐLÉSEK JELENTÉSE | a | idő | 82,9 | | | | | | | | | |
| | b | út | 84,9 | | | | | | | | | |
| | c | sebesség | 84,9 | | | | | | | | | |
| C ₄ 70 km/h átl. seb. JELENTÉSE | a | értelmszerűen | 66,8 | | | | | | | | | |
| A ₃ AZ 1 m/s SEBESSÉG ÉRTELMEZÉSE | a | példákkal | 56,1 | | | | | | | | | |
| | b | példákkal | 56,1 | | | | | | | | | |
| | c | példákkal | 56,1 | | | | | | | | | |
| B ₁ KÖVETKEZTETÉS IDŐEGYS. ALATTI ÚTBÓL, SEBESSÉGBŐL | a | sebességre | 52,3 | | | | | | | | | |
| | b | 18,6 ← megtett útra | | | | | | | | | | |
| C ₂ NAGYOBB A SEBESSÉG, HA s = ÁLL., t = ÁLL. | a | t kisebb | 81,6 | | | | | | | | | |
| | b | s nagyobb | 73,2 | | | | | | | | | |
| C ₃ ADOTT SEBESSÉGÉRTÉKEK ÁTALAKÍTÁSA | a | km/h → m/s | 53,7 | | | | | | | | | |
| | b | m/s → km/h | 45,3 | | | | | | | | | |
| D ₄ HELYES RELÁCIÓ KIVÁLASZTÁSA, INDOKOLÁSA | a | 72 km/h < 72 m/s | 70,7 | | | | | | | | | |
| | b | 32,2 ← pl. 1 km/h < 1 m/s | | | | | | | | | | |
| B ₃ SEBESSÉG PÉLDÁKON A JELEK BEÍRÁSA | a | 1 km/h < 1 m/s | 82,4 | | | | | | | | | |
| | b | 1 km/h < 3,6 m/s | 59,8 | | | | | | | | | |
| | c | 1 m/s = 3,6 km/h | ← 59,6 | | | | | | | | | |
| A ₅ JÁRMŰVEK JELLEMZŐ SEBESSÉGGEL | a | értelmszerűen | ← 50,9 | | | | | | | | | |
| | b | értelmszerűen | 60,8 | | | | | | | | | |
| | c | értelmszerűen | 58,8 | | | | | | | | | |
| A ₄ SEBESSÉG SZÁMÍTÁSA | a | adatok | 43,3 | | | | | | | | | |
| | b | 19,8 ← megoldási terv | | | | | | | | | | |
| | c | 9,1 ← számítás/mértékegységgel | | | | | | | | | | |
| | d | 10,7 ← eredmény m/s -ban | | | | | | | | | | |
| | e | 49,3 ← számítás km/h-ra | | | | | | | | | | |
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |

/2. ábra folytatása/



/2. ábra folytatása/



A mérőtesztekkel kapott egyes részteljesítmények igazolják azt az állítást, hogy ehhez a tematikus egységhez sok előismerettel jönnek a tanulók, melyeket az előző tanulmányaikból vagy az életből hoznak.

Az is bizonyítást nyert, hogy az új ismeretek között is vannak olyanok, melyeket jó hatásfokkal tudunk átadni. A tanulók nagy százaléka /64 % - 83 %/ világosan látja az egyenletes mozgás lényegét. Az arányossági összefüggések látásában azonban már nagyobb a szóródás, 42 % - 82 % között ingadozik.

A sebesség fogalmának "állását" nehéz felmérni, hiszen

olyan kérdést, mely arra vonatkozik, "mi a sebesség?", a jelen tantervi koncepció mellett nem adhatunk fel. Megpróbáltuk azonban megközelíteni. Vannak a tesztekben olyan kérdések, melyek alkalmasak annak eldöntésére, mit értenek sebességen. És ez számunkra többet is mond, mint ha egyedül a sebesség definíciójából - annak tudásából, nemtudásából - informálódnánk. Ezt szolgálták ezek a feladatok:

- A 70 km/h átlagsebesség jelentése. /66,8 %/
- Az 1 m/s sebesség értelmezése példákkal. /56,1 %/
- Következtetés az időegység alatti utból a sebességre. /52,3 %/
- Következtetés adott sebességből a megtett utra. /18,6 %/
- Azonos ut mellett nagyobb a sebesség, ha a menetidő kisebb. /81,6 %/ /Kiegészítő kérdés!/
- Állandó idő mellett nagyobb a sebesség, ha nagyobb a megtett ut. /73,2 %/ /Kiegészítő kérdés!/
- Ut-idő grafikonon sebességek felismerése. /65,3 %, 62,3 %, 70,9 %/
- Adott grafikonról sebességek leolvasása. /28,9 %, 33,9 %, 33,7 %/
- Sebesség-idő grafikonról sebességek leolvasása, mozgás jellemzése. /63,6 %, 70,6 %/

Két kérdés választától eltekintve 50-60-70 % között mozognak a teljesítmények. Ez lényegében jó, megnyugtató eredmény! Sajnos megromlanak a válaszok a számításhoz feladatoknál, amikor az adott időből és sebességből az utat kell kiszámítani. Pedig itt is a sebesség fogalmát kell hasznosítani! Pl. amikor az 5 m/s egyenletes sebességgel eső ejtőernyős 6 perc 30 másodperc esési idejéből az esési utat kell kiszámítani, elsősorban tudni kell, mit jelent az 5 m/s sebesség. A jó végeredményt a tanulók 32,2 %-a adta meg. Ebben a teljesítményben azonban benne van az idő átalakításának felismerése, a sebesség kiszámítása, az 5 m/s sebesség értelmezése, a mértékegységekkel való munka, a jó számolási készség. Végső soron összetett, sok tényezős feladat!

Az egység feldolgozásánál szükség van a hosszúság - és

az időegységekre. Ezért a mérőtesztekbe beállítottunk olyan feladatokat, ahol ezek ismeretét fel tudjuk mérni. A matematikatanításban az első osztálytól kezdve találkozunk a gyerekek ezekkel a feladatokkal és jártassági igényt támasztanak velük szemben. A tanulók azonban messze elmaradnak ettől! A legjobb, 87,2 %-os teljesítménnyel a 2 órának perceké alakításában, a leggyengébb, 50,9 %-kal 150 másodpercnek perceké való átalakításánál találkozunk. A tanulóknak csak fele, 51,1 %-a tudja kifejezni a 12 percet órában; de csak 60 %-a képes a 3,5 cm-nek méterben való kifejezésére is.

Mindez megpecsételi, előre eldönti a számításos feladatok sorsát.

Azoknál a számításos feladatoknál, ahol mértékegység átalakítása szükséges, ott még gyengébb eredményekkel találkozunk. Pl. az idő átalakításánál 16,8 %, 18,7 %, 23,1 %, 26,6 %; az ut átalakításánál 22,9 - 34,7 %-osak a tanulók eredményei. Mivel magyarázható ez a még gyengébb eredmény? Elsősorban azzal, hogy egyesek nem is látják a szükségességet a mértékegységek átalakításának, összehangolásának, így ezzel az átalakításban is hibázók %-arányát még tovább rontják.

Miután egy olyan tipushibával állunk szemben, mely a tanulók 4/5-ét érinti, kardinális lépésre van szükség.

- Első lépésben, a tematikus egység elején ki kell szűrni a hiányos előismerettel érkező tanulókat. Ezeket aktivizáló, programozott, filmes feldolgozásu anyaggal addig kell foglalkoztatni, míg az átalakításban teljes biztonsággal dolgoznak. /Az igazság: ezt a matematikának kellene megtennie!/-

- A következő lépés a fizikaórák olyan szervezését, felépítését, levezetését kívánja, melyben ezek a feladatok kiemelt szerepet kapnak. A lemaradóknak pótló-, korrepetáló foglalkozásokat kell tartani, intenzív tanítási-tanulási módszerekkel.

- Rontja a számításos feladatok értékét az is, hogy a sebesség-egységek átalakításában is 50 % körüliek a tanulók ismeretei.

- Elgondolkoztató az a hiányosság is, melyet a feladat-

megoldásoknál az adatok kigyűjtésénél tapasztalunk. A 6. osztályhoz viszonyítva van valamelyes javulás, azonban a tanulóknak még mindig csak 35-48 %-a kezdi a feladatmegoldást az adatok kigyűjtésével, feltüntetésével. Pedig ez nem formai hiányosság! Az adatok kigyűjtése segíti a kérdés megértését, az adatok esetleges átalakításának szükségességét, azok táblázatból való kiegészítését, a megoldási terv kialakítását, a kérdésre adandó választ.

A feladatok megoldásában átlagosan a tanulóknak csak egyharmada készíti el a megoldási tervet. Ez áll még az olyan egyszerű tervre is, mint a sebességszámításnál a "képlet" felírása. Ennek a következménye azután, hogy mértékegységgel nem dolgoznak, vagy rossz mennyiséggel számolnak. Ez egyben a magyarázata annak is, hogy miként kapunk a menetközben alacsonyabb teljesítményekből az eredményekben magasabb értékű teljesítményt. Osztanak, szoroznak, s kihozzák az eredményt. Ez azonban minden, csak nem gondolkodás, főként nem fizikus gondolkodásra nevelés!

A tanulók grafikonokról való olvasási ismerete, grafikus ábrák készítésében való jártassága, mely a függényszerű gondolkodás egyik tükrözője, változatos képet mutat. Itt 33,7 %-tól 88,2 %-ig futó teljesítményekkel találkozunk. A kiegyenlítettebb, jobb eredményhez egységesen minden iskolában több gyakorlásra lenne szükség.

A testek mozgásállapot-változása

A tanulóknak az erőkről tanult eddigi ismeretei eléggé szegényesek. Tudják, hogy

- az erő a testek kölcsönhatása;
- ismerik az erő jelét, két egységét;
- többször találkoztak az erő alakváltoztató hatásával;
- néhány "erőfajtát" ismernek.

Ismerik és könnyen belátják, hogy a nyugalomban lévő testek mozgásba hozásához erőre van szükség.

Ismerik a testeknek azt a tulajdonságát is, hogy sebeségük megváltoztatásához, csökkentéséhez, növeléséhez, megállításához erő kell.

Egészen új azonban számukra a "tehetetlen test" egyik másik tulajdonsága. Ezért igen fontos a tapasztalati ismeretek felidézése, elemzése, az alapozó kísérletek elvégzése, az így szerzett ismeretek tudatosítása, alkalmazása.

Meglepő számukra a testeknek az a tulajdonsága, hogy az egyenesvonalu egyenletesen mozgó test mozgásban tartásához - ha mozgást akadályozó erő nincs! - erő nem szükséges.

Bizonyítási igényük az is, hogy az irányváltozáshoz erő kell.

Megbeszélési, belátási, indokolási igényük az élet mennyi jelenségei: hirtelen induláskor hátradőlés, kanyarban kifelédőlés, a kalapács nyelének ütögetésével a fej nyélre szorulása, a falfröcskölés ütögetéses módszere stb. Ezek gondolkodást igénylő feladatok, itt számolnunk kell a tanulói teljesítmények esésével.

A teljesítményeket a 3. ábra tartalmazza.

3. ábra

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

| | | | |
|---|---|-------------------------|------|
| A ₈ TEHETETLENSÉG TÖRV-NEK DEFINÍCIÓJA | a | nyugalomban v. egyenl. | 53,7 |
| | b | amíg más test... | 48,4 |
| | c | meg nem változtatja | 52,1 |
| A ₉ ERŐ HATÁSA A TESTEKRE | a | alakváltozás | 70,7 |
| | b | mozgás állapot-változás | 28,9 |
| B ₁₀ TANULÓI KÍSÉRLET ELEM- ZÉSE | a | lefolyása | 72,4 |
| | b | magyarázata | 51,8 |
| C ₁₁ KÉRDÉS A TEHETETLENSÉGRE | a | értelmszerűen | 36,3 |
| A ₁₀ TEHETETLENSÉG ÉRTEL- MEZÉSE BALTÁNÁL | a | a nyél megáll | 29,0 |
| | b | a fej tovább megy | 38,0 |
| A ₁₁ HIRTELEN FÉK-KORALÁDA ÁLL. | a | előre dől | 99,5 |
| C ₁₂ HIRTELEN IND-KORALÁDA ÁLL. | a | hátra dől | 91,6 |
| A ₁₂ INDULÁS ÉRT. KERÉKPÁRNÁL | a | értelmszerűen | 65,2 |
| D ₁₀ GOND. KÉRD. A LEND. KERÉKRE | a | értelmszerűen | 16,5 |
| B ₉ GOND. KÉRD. A TEHETETLEN-RE | a | értelmszerűen | 50,8 |
| C ₁₀ GOND. KÉRD. A TEHETETLEN-RE | a | értelmszerűen | 50,5 |
| D ₁₁ GOND. KÉRD. A TEHETETLEN-RE | a | értelmszerűen | 54,8 |

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Az erőfogalmat ezzel az egy órai anyaggal nem sikerült úgy transzformálni, hogy az eddig ismert alakváltoztató hatása mellett mozgásállapot-változtató hatása is éljen a tanulóknál. Míg az előbbire 70,7 %-ot, az utóbbira csak 28,9 %-ot kaptunk a mérésben. Sajnos ezen a helyzeten a későbbi általános iskolai tanulmányok sem változtatnak lényegesen.

Az eredménymérés azt is bizonyítja, hogy vannak jelenségek, melyeket a tanulók 70-90 %-a jól értelmez, indokol. Vannak viszont olyan jelenségek is - pl. a balta, a lendítőkerék tehetetlenségének értelmezése -, ahol 16,5 %-os, illetve 29,0 %-os teljesítményekkel találkozunk.

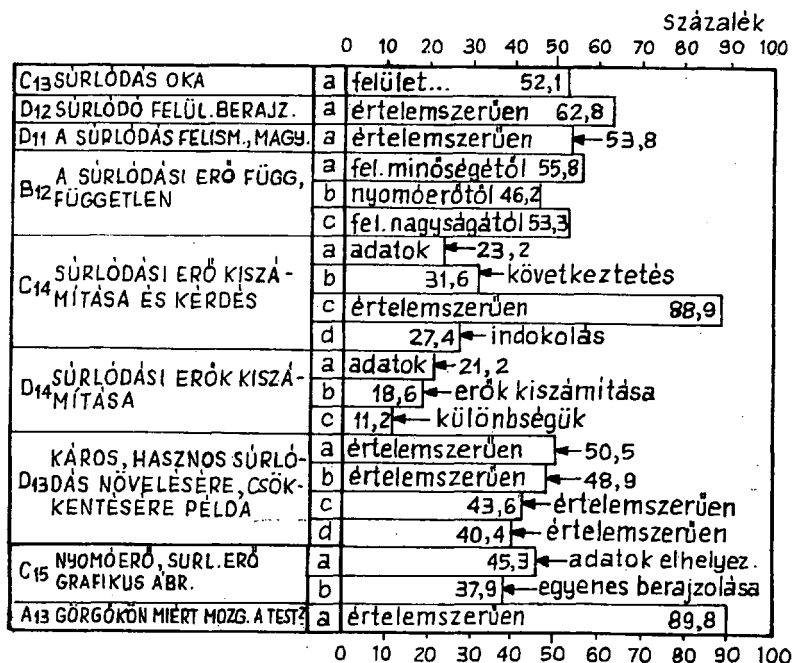
Összefoglalva: az egy órás tanítás nem alkalmas arra, hogy ez a fontos törvény ismert és alkalmazható legyen a tanulók tudatában.

A mozgást akadályozó erő

A surlódás jelensége szorosan kapcsolódik az előző egy-séghez, a testek mozgásállapot-változásához. A csuszó surló-dásnál az érintkező felületek között fellépő hatás, mint a mozgást akadályozó erő jelentkezik. Ezzel az egységgel tovább bővült a tanulók erőről alkotott képe.

A témában elért teljesítményeket a 4. ábra összegezi.

4. ábra



A surlódás olyan tanítási egység, melyhez a tanulók széleskörű, élményszerű tapasztalati ismerettel jönnek. Az alapkísérletek is olyanok, melyek tanulói kísérlettel elvégezhetők. Ennek ellenére a teljesítmények a vártnál, az átlagnál alacsonyabbak.

A tanítási anyagban két bázis van. Az egyik a surlódás okára, magyarázatára, a másik a surlódási erőt befolyásoló tényezőkre ad választ. Mindkettőre adott tanulói teljesítmények 50 % körül mozognak. Ez pedig kevés! Kevés, mert logikailag indokolt az új erő, a surlódási erő "jelentkezése", jelenléte a tanulók számára, ha úgy indul a tanítás, ahogyan kívánatos. A surlódási erőt befolyásoló tényezők vizsgálata pedig kimondottan tanulói kísérlettel kutatható anyag, melyhez csak alkalmas fahasábok, rajztábla és dinamóméter szükséges.

Az alacsony hatásfoku tanítás okai a következőkben ke-
reshetők.

- Az előző egység, a testek tehetetlensége, a tehetetlenségi törvény nehéz anyag a tanulók számára, így számonkérése lassabb, időigényesebb. Ez a hosszabb feleltetési idő megrövidíti a surlódás tanításához szükséges időkeretet.

- Szükséges volna a tankönyvben egy olyan magyarázó rajz, mely a fellépő erőket - nyomóerőt, mozgató erőt, surlódási erőt - ábrázolná.

- Itt is - és minden tanulói kísérletnél - az eddiginél gondosabban kellene levezetni a tanulói kísérleteket. Ez igényelné:

- a kísérlet előtt a kísérleti bizonyítás szükségességét, a problémalátást;

- a kísérlet levezetésében a nagyobb önállóságot;

- a kísérlet után a gondosabb elemzést, az általánosítás megfelelő begyakorlását.

Sokszor tapasztalható, hogy problémalátás nélkül, gondos elemzés nélkül "játékossá" válik a tanulók számára a tanulói kísérlet. Az így levezetett kísérlet azután valóban kisebb hatásfoku a jól levezetett, irányított, elemzett, az általánosítást begyakorlaltató, bemutatató kísérlettel szemben.

Ennek a témának is leggyengébb pontja a számítós anyag,

a surlódási erő kiszámítása, ahol a szokott, vagy talán még annál is gyengébb 20-31 %-os teljesítményekkel találkozunk. Az OPI mérései is közeli értékeket adtak, az A változatnál 38,9 %, a B változatnál 41,8 %. /10. 1974. 4.sz. 106.1./

A surlódási erő kiszámítása új az általános iskola anyagában. Az alacsony teljesítmény a következőkkel magyarázható.

- A surlódási erő kiszámítására "képletet" nem adunk, hanem a tankönyvben található táblázat felhasználásával oldhatjuk meg a feladatokat.

- A tematikus egység utolsó tanítási anyaga, ebből következik, hogy a gyakorlásra, az érésre nincs idő.

II. FEJEZET



"A nyomóerő és a nyomás" c. tematikus egység

Ennek a tematikus egységnek ismeretanyaga az előző tantervekben időben egymástól távol - a szilárd, a folyékony és a légnemű testek mechanikájában - került tanításra. Ez volt az egyik oka hogy az idetartozó ismeretek az alapfokú fizika-tanítás igen alacsony szinten tanított- tanult ismerete volt.

BAYER István méréseiben az 1950-es tantervi anyagnál a nyomás kiszámítására a szilárd testeknél 44,2-43,9 %-ot, a kgs/cm^2 nyomásegységre pedig 26,2 %-ot kapott. /8.35-36.1./

Ezen a helyzeten kívánt változtatni az 1962-es tanterv, mely a szilárd, a folyékony és a légnemű testeknél együtt, egy tematikus egységben, koncentráltan vizsgálja azok súlyából származó nyomóerőt és a nyomást. A tantervkészítő bizottságot a tananyag ilyen elrendezésében az a cél vezette, hogy a különböző halmazállapotú testeknél a nyomóerő és a nyomás ismeretanyaga egy halmazt képez, s az összetartozó ismeretek egymást követő vizsgálata erősíti majd az átadást-átvételt.

Az elgondolás, a hipotézis igazolást nyert. A tantervi anyag közel tíz éves tanítása során a tanulók idetartozó fogalmai, ismeretei tisztábbak, erősebbek lettek. Az eredmény azonban még így sem volt kielégítő, ezért az 1973-as tananyag-módosítás során - amire az I. fejezetben már utaltunk - a tematikus egységek közti cserére és a nyomással kapcsolatos tananyag csökkentésére került sor.

A tematikus egység a következő témákból áll:

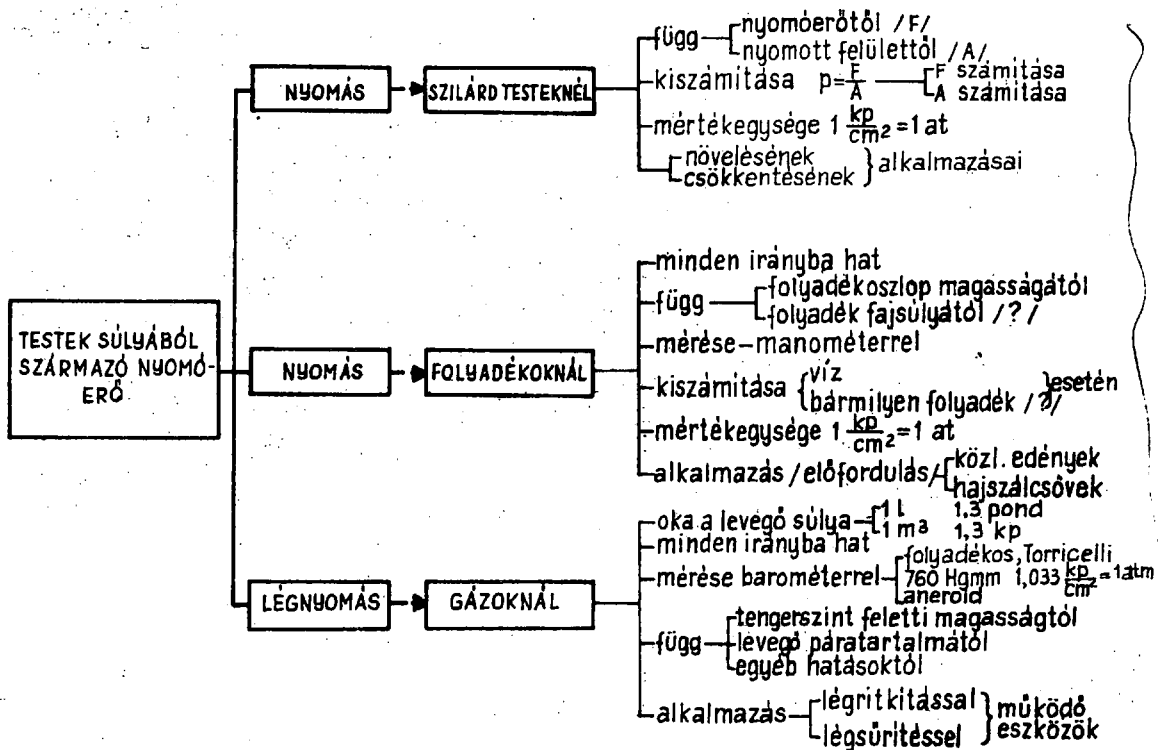
- a nyomással kapcsolatos ismeretek a szilárd testeknél;
- a hidrosztatikus nyomóerő és nyomás;
- a légnyomás és a hozzá kapcsolódó ismeretek;
- a felhajtóerő a folyadékokban és a levegőben.

A tematikus egység fogalmi rendszerének a szerkezetét a III.a. és a III.b. táblázat tünteti fel. A táblázatban a kérdőjellel megjelölt ismeretelemek a tantervi, illetve tankönyvi feldolgozásból hiányzanak, s azok beépítése a tanított anyagba - a legegyszerűbb módon is - szükséges volna.

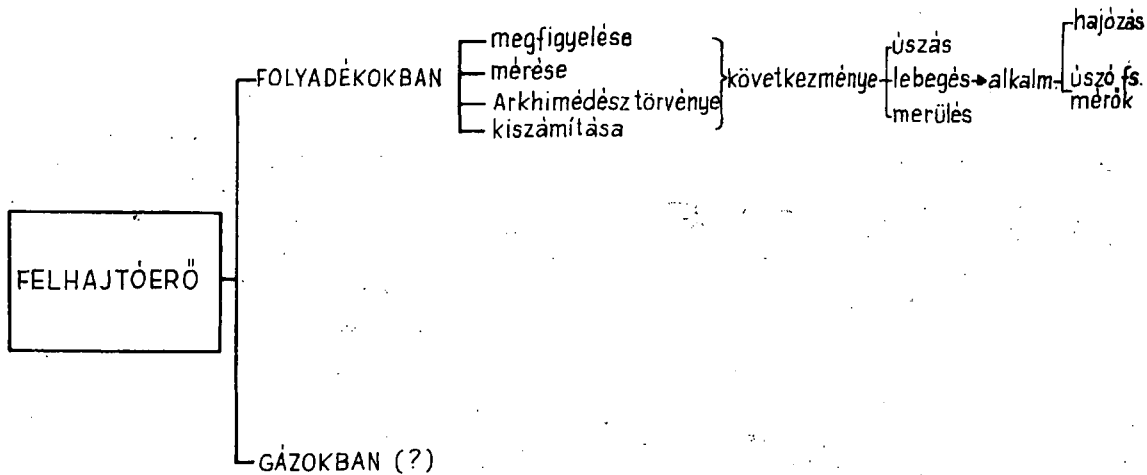
A IV. számú táblázatban az egyes halmazképző fogalmak-

hoz tartozó tényismereteket, ténykapcsolatokat, jártassági szinteket tüntettük fel, mégpedig a halmazképző fogalmakat nagybetűkkel, s az ezekhez tartozó részhalmazokat, tényeket, ténykapcsolatokat, alkalmazásokat arab számokkal jelöltük. Ez a táblázat tartalmazza azokat az ismereteket is, melyeket jártassági szinten követel a tanterv.

III. a táblázat



III. b. táblázat



IV. táblázat

"A nyomóerő és a nyomás"

c. tematikus egység halmazába tartozó tények

A. Szilárd testek súlyából származó

1. nyomóerő /súlyerő/

2. nyomás

3. a nyomás függ

4. nyomóerőtől /arányossági szinten is!/
5. nyomott felülettől /arányossági szinten is!/
6. nyomóerők hatásának összehasonlítása7. jellemző: cm^2 -enkénti nyomóerő \rightarrow nyomás

8. új fizikai mennyiség

9. kiszámítása

$$\text{nyomás} = \frac{\text{nyomóerő}}{\text{nyomott felület}} \text{ /jártasság/}$$

10. jelöléssel

$$p = \frac{F}{A}$$

11. mértékegysége $1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ 12. $1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} = 1 \text{ at}$ 13. $1 \text{ at} \rightarrow$ technikai atmoszféra14. p és A ismeretében F számítása következtetéssel
/jártasság/15. p és F ismeretében A számítása következtetéssel
/jártasság/

16. nyomás csökkentésének, növelésének módjai, gyakorlati alkalmazásai /jártasság/

B. Folyadékok súlyából származó

1. hidrosztatikus nyomás

2. hat lefelé

3. oldalt

4. felfelé

5. azonos mélységben a nyomás minden irányban egyenlő

6. mérése manométerrel

7. a hidrosztatikus nyomás függ

8. a folyadékoszlop magasságától

9. közlekedőedények

10. közlekedőedények törvénye

11. alkalmazásai /jártasság/

12. hajszálcsövek

13. hajszálcsövekben tapadó, nemptapadó folyadék

14. alkalmazásai /jártasság/

C. Légnyomás

1. levegő súlyának mérése

2. 1 l levegő súlya 1,3 pond

3. 1 m³ levegő súlya 1,3 kp

4. levegő súlyának következménye → nyomás

5. nyomás hat lefelé

6. oldalt

7. felfelé

8. levegő nyomásának mérése

9. Torricelli kísérlete

10. 760 Hgmm = 760 torr

11. $1,033 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} = 1 \text{ atm}$

12. 1 atm → fizikai atmoszféra

13. 1 at < 1 atm

14. barométerek

15. higanyos

16. aneroid

17. nyomáskülönbség

18. ritkításon alapuló eszközök

19. sűrítésen alapuló eszközök

D. Felhajtóerő folyadékokban, gázokban

1. felhajtóerő megfigyelése folyadékokban

2. felhajtóerő mérése

3. Arkhimédész törvénye
4. felhajtóerő kiszámítása
5. uszás
6. lebegés
7. merülés
8. Arkhimédész törvényének alkalmazásai
9. hajók
10. uszó fajsúlymérő
11. felhajtóerő gázokban /?/

Témazáró mérőlap
Általános iskola
Fizika, 7. osztály

A/ változat

Név:
Osztály:

A NYOMÓERŐ ÉS A NYOMÁS

1. Töltsd ki az alábbi táblázatot!

| F | A | p |
|--------|------------------|-----------------------------------|
| 5 kp | a/ | 1 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ |
| b/ | 30 cm^2 | 5 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ |
| 400 kp | c/ | 4 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ |

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 3 | 5 | 4 | |

2. Egy silécen álló ember súlya 75 kp. Mekkora nyomást fejt ki a hóra, ha a két siléc 5000 cm^2 felületű?

| | | | | |
|---|---|----|---|--|
| a | b | c | d | |
| 3 | 8 | 10 | 6 | |

3. Miért tesznek az épületek állványozásakor az állványok alá vas vagy deszkalapot?

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | 3 | |

4. Sorold fel a szilárd testeknél tanult nyomás mértékegységeit!

..... =

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | 3 | |

- X 5. Ha a nyomóerőt 5-szörösére növeljük, hogyan kell változtatni a nyomott felületet, hogy a nyomás nagysága ne változzon?

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | | |

- X 6. Milyen eszközzel mérjük a folyadék sulyából származó nyomást?

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | | |

- X 7. Egészítsd ki! A folyadék felszíne a közlekedőedény

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 1 | 2 | |

- X 8. Az edényben levő higanyba hajszálcsövet helyeztünk.



Rajzold be a higany szintjét a hajszálcsőbe!

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 3 | | |

- X 9. Miért pukkan szét nagy magasságban a játékléggömb?

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | | |

- X 10. Írd le, hogyan kerül az orvosi fecskendő hengerébe a gyógyszer!

A dugattyú felhuzásakor a/

b/

c/

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 2 | 3 | 2 | |

11. Huzd alá a helyes választ!

Az uszó fajsúlymérőt tiszta vízzel, majd petróleummal töltött mérőhengerbe helyezzük. Melyikbe kerül mélyebben?

a/ A vízbe vagy a petróleumba?

b-c/ Indokold!

.....

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 5 | |

- × 12. Nem megfelelő kezelés esetén milyen veszély van a gázpalacknál?

.....

| a | |
|---|--|
| 1 | |

- × 13. Tengerszinten, átlagos időjárási körülmények mellett mennyi a levegő nyomása?

.....

| a | |
|---|--|
| 1 | |

14. Miért könnyebb egy testet a vízben emelni?

.....

| a | |
|---|--|
| 2 | |

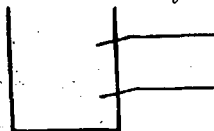
15. Mire használják a tudományos kutatásban a léggömböket?

.....

.....

| a | |
|---|--|
| 1 | |

16. 250 cm³-es főzőpohárba 100 cm³ benzint és 100 cm³ vizet öntünk. A két folyadék egymástól különváltan, egymás felett helyezkedik el.



a/ Rajzold be a pohárba és írd fel, hogy melyik folyadék hol helyezkedik el!

b/ Indokold!

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 3 | |

17. Töltsd ki az alábbi táblázatot: a kulcsot vízbe merítjük!

| | |
|-----------------------------------|---------|
| a kulcs sulya | 27 pond |
| a vízbe merítve az erőmérő állása | 17 pond |
| a felhajtóerő | a/ |
| a bemerített test térfogata | b/ |
| a test fajsulya | c/ |

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 3 | 5 | 5 | |

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

18. Milyen idő várható, ha a barométerről leolvasott nyomásmérték 760 Hgmm-nél
- a/ kisebb?
- b/ nagyobb?
- c/ Milyen a párás levegő sulya a száraz levegőhöz viszonyítva?

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 2 | 2 | 2 | |

19. Mekkora a sulya a tengeralattjárónak, ha 1600 m^3 vizet szorít ki és az $1,04 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$ fajsulyu tengervízben lebeg?

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült.
Csoportvezető: Dr.Veidner János docens
Az ujrasszorosításért felelős:

A NYOMÓERŐ ÉS A NYOMÁS

1. a/ 5 cm^2

b/ 150 kp

c/ 100 cm^2

2. a/ Siléc

$G = F = 75 \text{ kp}$

$A = 5000 \text{ cm}^2$

$p = ?$

b/ $p = \frac{F}{A} =$

c/ $= \frac{75 \text{ kp}}{5000 \text{ cm}^2} =$

A mértékegység elhagyása pontvesztés.

d/ $= 0,015 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$

A nyomás $0,015 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$.

3. a/ Ezzel a nyomott felületet növeljük,

b/ így a nyomás csökken.

4. $1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} = 1 \text{ at}$
a/ b/

5. 5-szörösére

6. manométerrel

7. ...minden ágában egyenlő magasságban áll.

8.



9. Mert a külső nyomás kisebb lesz, mint a belső.

10. a/ a térfogat nő

b/ a nyomás csökken

c/ a külső nagyobb nyomás felnyomja a gyógyszer

11. a/ petróleumba

b/ A kisebb fajsúlyu petróleumból többet kell kiszorítani, hogy

c/ a felhajtóerő egyenlő legyen a fajsúlymérő súlyával.

12. robbanásveszély /tűzveszély/

13. 1 fizikai atm /vagy
1 atm, 760 Hgmm, 760 torr/

14. Mert felhajtóerő hat rá.

15. Meteorológiai megfigyelésre /előrejelzésre/

16. a/



benzin

-viz

b/ Mert a benzin fajsúlya kisebb a vizénél.

17. a/ 10 pond
 b/ 10 cm^3
 c/ $2,7 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$

SZORGALMI FELADATOK

18. a/ esős
 b/ derült, száraz
 c/ kisebb
19. a/ lebeg, ezért a felhajtó erő = a tengeralattjáró súlyával
- b/ a felhajtóerő = kiszorított víz súlyával
- c/ $1600 \text{ m}^3 = 1600\,000 \text{ dm}^3$
 $1 \text{ dm}^3 \quad 1,04 \text{ kp}$
 $1600000 \text{ dm}^3 \quad 1,04 \text{ kp} \cdot$
 $\cdot 1600000 = 1664000 \text{ kp}$
- d/ A tengeralattjáró súlya 1664000 kp

OSZTÁLYZATTÁ ÁLAKÍTÁS

| | |
|-----------|----------|
| jeles | 83 - 100 |
| jó | 57 - 82 |
| közepes | 31 - 56 |
| elégséges | 7 - 30 |
| elégtelen | 0 - 6 |

4. Töltsd ki az alábbi táblázatot!

| F | A | P |
|--------|------------------|------------------------------------|
| a/ | a/ | $1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ |
| 20 kp | 4 cm^2 | b/ at |
| 100 kp | c/ | $10 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ |

| a | b | c |
|---|---|---|
| 4 | 3 | 4 |

5. Karikázd be a legkisebb nyomásértéket!

| a | b | c | d |
|-----------------------------------|-------|----------|----------|
| $1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ | 1 atm | 760 Hgmm | 760 torr |

| a | b |
|---|---|
| 3 | |

6. Hasonlítsd össze a víz felszínétől 0,3 m mélyen a Tiszában és a fürdőkádban a nyomás nagyságát!

Húzd alá a helyes választ!

a/ A Tiszában nagyobb a nyomás.

A fürdőkádban nagyobb a nyomás.

Mindkét helyen egyenlő a nyomás.

b/ Indokold a válaszod!

.....

| a | b |
|---|---|
| 3 | 5 |

7. Miért szigetelik az épületeket?

.....

| a | b |
|---|---|
| 2 | |

8. Az edényben levő vízbe két különböző keresztmetszetű hajszálcsövet helyeztünk. Rajzold be a víz szintjét a két hajszálcsőbe!



| a | b |
|---|---|
| 1 | |

9. Hasonlítsd össze /a>, <, = jel beírásával/ az alábbi mennyiségeket!

$$a/ 1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

$$1 \text{ at}$$

$$b/ 1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

$$1 \text{ atm}$$

$$c/ 1 \text{ at}$$

$$1 \text{ atm}$$

$$d/ 760 \text{ Hgmm}$$

$$1 \text{ at}$$

$$e/ 760 \text{ Hgmm} \quad 1 \text{ atm}$$

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | e | |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | |

10. Milyen eszközzel mérjük a légnyomást?

| | |
|---|--|
| a | |
| 1 | |

11. Egészítsd ki!

$$1 \text{ fizikai atmoszféra} = \dots\dots\dots \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

| | |
|---|--|
| a | |
| 2 | |

12. A levegőhöz képest milyen fajsúlyú gázzal töltik meg a léggömböket?

a/

b/ Miért?

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 2 | 2 | 2 | |

13. Hasonlítsd össze a test fajsúlyát a folyadék fajsúlyával! /Az =, >, < jel beírásával!/
 a/ uszás esetén a test fajsúly a folyadék fajsúly

b/ lebegés esetén a test fajsúly a folyadék fajsúly

c/ merülés esetén a test fajsúly a folyadék fajsúly

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 2 | 2 | 2 | |

14. Fogalmazd meg Árkhimédész törvényét gázokra!

.....

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 4 | 4 | 4 | |

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

15. Egyenlő súlyu vas és aluminium kockát vízbe merítünk.

a/ Melyikre hat nagyobb felhajtóerő?

.....

b/ Miért?

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | 2 | |

16. 5000 m magasan a levegő nyomása a 40 cm magas higanyoszlop nyomásával egyenlő. Hány $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ a levegő nyomása?

A higany fajsúlya 13,6 $\frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$.

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újrasokszorosításért felelős:

B/ változat

1. a/ A nyomóerő növelésével
 b/ pl. a kocsi megrakásával
 c/ a nyomott felület csökkentésével
 d/ pl. a kés élesítésével

2. a/ Traktor

$$p = 0,52 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

$$A = 5500 \text{ cm}^2$$

$$F = ?$$

$$\text{b/ } 1 \text{ cm}^2 \quad 0,52 \text{ kp}$$

$$\text{c/ } 5500 \text{ cm}^2 \quad 0,52 \text{ kp} \cdot 5500 = 2860 \text{ kp}$$

A mértékegységgel való munka szükséges, elhagyása pontvesztés.

$$\text{d/ A traktor súlya } 2860 \text{ kp.}$$

3. 1 cm^2 nyomott felületre 1000 kp nyomóerő jut.

- 4. a/ Értelemszerűen!
 Pl. 1 kp , 1 cm^2

$$\text{b/ } 5 \text{ at}$$

$$\text{c/ } 10 \text{ cm}^2$$

$$5. \quad 1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

6. a/ Mindkét helyen egyenlő a nyomás.

- b/ Egyenlő mélységben egyenlő a nyomás.

7. A fal hajszálcsövein felszívargó talaj nedvességének megakadályozására.

8.



$$9. \text{ a/ } 1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} = 1 \text{ at}$$

$$\text{b/ } 1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} < 1 \text{ atm}$$

$$\text{c/ } 1 \text{ at} < 1 \text{ atm}$$

$$\text{d/ } 760 \text{ Hgmm} > 1 \text{ at}$$

$$\text{e/ } 760 \cdot \text{Hgmm} = 1 \text{ atm}$$

10. barométerrel

$$11. \quad 1,033 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

12. a/ kisebb fajsúlyú gázzal

- b/ Értelemszerűen!

Azért, mert a léggömb átlagos fajsúlya így kisebb a levegőénél, felemelkedik.

$$13. \text{ a/ } <$$

$$\text{b/ } =$$

$$\text{c/ } >$$

B/ változat

14. a/ Minden gázba merülő
testre felhajtó erő
hat,
b/ mely egyenlő
c/ a test által kiszorított
gáz súlyával

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

| | |
|-----------|----------|
| jeles | 57 - 100 |
| jó | 43 - 56 |
| közepes | 30 - 42 |
| elégseges | 17 - 29 |
| elégtelen | 0 - 16 |

SZORGÁLMII FELADATOK

15. a/ az alumíniumkockára
b/ Értelemszerűen!
Mert az alumínium
térfogata nagyobb,
így több vizet szorít ki.

16. a/ Higany

$$h = 40 \text{ cm}$$

$$\gamma = 13,6 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$$

$$p = ? \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

Következtetek 1 cm^2
alapterületű higany-
oszlop súlyára, abból
a nyomásra.

b/ 1 cm^3 sulya 13,6 pond

c/ 40 cm^3 sulya
 $13,6 \text{ pond} \cdot 40 = 544 \text{ pond}$
 A mértékegységgel való
 munka szükséges. Hiánya
 pontvesztés.

d/ A levegő nyomása
 $0,544 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$.

Témazáró mérőlap

C/ változat

Általános iskola

Név:

Fizika, 7. osztály

Osztály:

A NYOMÓERŐ ÉS A NYOMÁS

1. Karikázd be a legnagyobb nyomás mennyiséget!

| a | b | c | d |
|-----------------------------------|------|----------|-------|
| $1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ | 1 at | 736 Hgmm | 1 atm |

| | |
|---|--|
| a | |
| 3 | |

2. Töltsd ki az alábbi táblázatot!

| F | A | p |
|-------|--------------------|------------------------------------|
| a/ | a/ | $1 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ |
| 50 kp | 10 cm ² | b/ at |
| c/ | 7 cm ² | 70 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ |

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 4 | 3 | 5 | |

3. Egy gép súlya 1600 kp. A műhely padlózatára ható nyomás nagysága 0,4 at lehet. Mekkora felületű beton talapzat kell a géphez?

| | | | | |
|---|----|---|---|--|
| a | b | c | d | |
| 3 | 10 | 9 | 9 | |

4. Miért célszerű egyes járműveknél a kettős gumikerék?
A nyomásra gondolj!

.....
.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 4 | 5 | |

5. Milyen irányu nyomással találkozunk a nyugvó folyadék belsejében?

.....

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 1 | 1 | 1 | |

6. Mitől függ a vizoszlop nyomása?

.....

| a | |
|---|--|
| 1 | |

7. Egészítsd ki!

a/ Tapadó folyadékknál a hajszálcsőben a folyadék ...
..... áll, mint a külső folyadék szintje.

b/ Nem tapadó folyadékknál a hajszálcsőben a folyadék
..... áll, mint a külső folyadék szintje.

c/ Tapadó folyadék pl. a

d/ Nem tapadó folyadék pl. a

| a | b | c | d | |
|---|---|---|---|--|
| 2 | 1 | 1 | 1 | |

8. Írj két példát a közlekedőedények alkalmazására!

.....

| a | |
|---|--|
| 1 | |

9. Miért szivódik fel a tinta az itatóspapírba?

.....

| a | |
|---|--|
| 1 | |

10. Ki mérte meg először a levegő nyomását!

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 1 | | |

11. Milyen barométereket ismersz?

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 4 | 4 | |

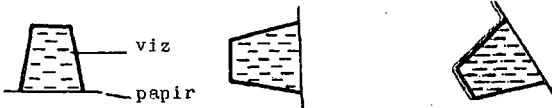
12. Miért kell az űrben különleges védőöltözet a kabinját elhagyó űrhajósnek?

.....

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 4 | | |

13. Mit bizonyítanak ezek a kísérletek?



Azt, hogy

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 3 | 4 | |

14. Mikor merül el egy test a folyadékban?

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | | |

15. Miért süllyedhet el a hajó, ha téket kap?

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 5 | | |

16. Húzd alá a helyes választ!

Ugyanazon vasdarabot különböző folyadékokba lógatunk.
Mikor hat rá a legnagyobb felhajtóerő?

a/ Ha "tisztá" vízbe merítjük?

Ha sós vízbe merítjük?

Ha olajba merítjük?

b/ Indokold!

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | 5 | |

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

17. Mekkora felhajtóerő hat egy 30 cm^3 térfogatú üveg-
dugóra, ha olajba merítjük? Az olaj fajsúlya
 $0,85 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$.

.....

.....

.....

.....

18. Mi a légáramlás /a szél/ oka?

.....

.....

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | |

| | |
|---|--|
| a | |
| 2 | |

19. Milyen tudományos felfedezés fűződik a Montgolfier
testvérek nevéhez?

.....

.....

| | |
|---|--|
| a | |
| 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai
Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újrasokszorosításért felelős:

C/ változat

1. 1 atm
2. a/ Értelemszerűen!
pl. 1 kp, 1 cm²
b/ 5 at
c/ 490 kp
3. a/ Gép
G = 1600 kp
p = 0,4 at = 0,4 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$
A = ?
b/ 1 cm² 0,4 kp
c/ annyi cm², ahányszor
 $\frac{1600}{0,4} \text{ cm}^2 = 4000 \text{ cm}^2$
A mértékegység kiírása szükséges. Hiánya pontvesztés.
d/ 4000 cm² felületű talpazat kell.
4. a/ Így a nyomott felület növekszik,
b/ a nyomás csökken.
5. a/ lefelé
b/ felfelé
c/ oldalirányban
/Minden irányu./
6. A vizoszlop magasságától,
7. a/ magasabban
b/ alacsonyabban
c/ víz
d/ higany
8. Pl. öntözőkanna, víztorony
9. Mert az itatóspapírban hajszálcsövek vannak.
10. Toricelli
/Toricelli is elfogadható/
11. a/ higanyos
b/ aneroid
/A sorrend változhat!//
12. Értelemszerűen!
Mert a szervezet a földi légnyomáshoz szokott.
13. a/ a levegőnek nyomása van,
b/ és minden irányban hat.
14. A test fajsúlya nagyobb a folyadék fajsúlyánál.
/Vagy: A felhajtóerő kisebb a test súlyánál./
15. Mert átlagos fajsúlya nagyobb lesz a víz fajsúlyánál.
16. a/ Ha sós vízbe merítjük.
b/ Értelemszerűen!
A sós víz fajsúlya nagyobb.

SZORGALMI FELADATOK17. a/ Üveg dugó

$$V = 30 \text{ cm}^3$$

$$\rho = 0,85 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$$

Felhajtóerő = ?

b/ Felhajtóerő = kiszorított folyadék súlyával

$$c/ 1 \text{ cm}^3 \quad 0,85 \text{ pond}$$

$$d/ 30 \text{ cm}^3 \quad 0,85 \text{ pond} \cdot 30 = \\ = 25,5 \text{ pond}$$

A mértékegység kiírása szükséges. Hiánya pontvesztés.

A felhajtóerő 25,5 pond.

18. A légnyomáskülönbség

19. A léghajó felfedezése.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

| | |
|------------|----------|
| jeles | 52 - 100 |
| jó | 35 - 51 |
| közepes | 18 - 34 |
| elégsséges | 7 - 17 |
| elégstelen | 0 - 6 |

Témazáró mérőlap
 Általános iskola
Fizika, 7. osztály

D/ változat

Név:

Osztály:

A NYOMÓERŐ ÉS A NYOMÁS

1. Töltsd ki a táblázat hiányzó adatait!

| F | A | p |
|-------|-----------------|------------------------------------|
| a/ | a/ | 1 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ |
| 14 kp | 4 cm^2 | b/ at |
| c/ | 2 cm^2 | 20 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ |

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 4 | 3 | 5 | |

2. Miért könnyebb ugyanazt a fát élesebb késsel faragni?

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 3 | 6 | |

3. Szilárd testeknél mitől függ a nyomás?

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | 4 | |

4. Miért fektetik a vasuti sineket talpfákra?

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 4 | 5 | |

5. Írd a mennyiségek jelei közé a hiányzó kisebb, nagyobb, egyenlő / < , > , = // jeleket!

a/ $F_1 = F_2$

b/ $A_1 = A_2$

c/ $p_1 = p_2$

$A_1 > A_2$

$F_1 < F_2$

$A_1 > A_2$

$p_1 \quad p_2$

$p_1 \quad p_2$

$F_1 \quad F_2$

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 2 | 2 | 2 | |

6. Miért szükséges a víz felszíne alatt 100 m mélyen dolgozó buvár számára páncélöltözet?

| | |
|---|--|
| a | |
| 3 | |

7. Húzd alá a helyes választ!

Ugyanazon vasdarabot különböző folyadékokba lógatunk. Mikor hat rá a legkisebb felhajtóerő?

a/ Ha "tisztá" vízbe merítjük?

Ha "sós" vízbe merítjük?

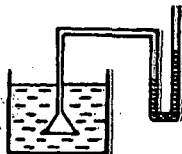
Ha olajba merítjük?

Ha higanyba merítjük?

b/ Indokold!

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 4 | 6 | |

8. Mit tapasztalsz, ha a manométer gumilemezes tölcserét a vízben ugyanazon mélységben különböző irányokban elforgatod?



| | |
|---|--|
| a | |
| 2 | |

9. Sorolj fel három olyan nyomáskülönbségen alapuló eszközt, ahol a külső nyomás nagyobb a belső nyomásnál?

..... a/ b/ c/

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 4 | 4 | 4 | |

10. Karikázd be a helyes választ!

Az 1 m magas vízoszlop nyomása

| a | b | c | d | e |
|------|-------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1 at | 1 atm | 0,1 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ | 1 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ | 1,033 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ |

| a | |
|---|--|
| 7 | |

11. Mire használják a barométereket?

.....

| a | |
|---|--|
| 2 | |

12. Egészítsd ki!

a/ 1 liter levegő súlya

b/ 1 m³ levegő súlya

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

13. Mikor lebeg egy test a folyadékban?

.....

| a | |
|---|--|
| 5 | |

14. Miért uszik az olaj a vizen?

.....

| a | |
|---|--|
| 3 | |

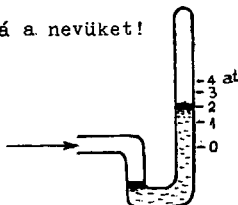
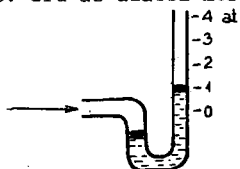
15. Ismertesd Árkhimédész törvényét folyadékokra!

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 3 | 4 | 3 | |

Teljesítmény: %pont

SZORGALMI FELADATOK

16. Írd az alábbi mérőeszközök alá a nevüket!



a/ b/

c/ Mire használják ezeket a mérőeszközöket?

.....

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | |

17. Egy 5 dm^3 térfogatu gépalkatrészt petróleumban mossuk. Mekkora felhajtóerő hat rá? A petróleum fajsúlya $0,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$.

| a | b | c | d | |
|---|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke: ... %pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újrasokszorosításért felelős:

D/ változat

1. a/ Értelemszerűen!
Pl. 1 kp, 1 cm²
b/ 4 at
c/ 40 kp
 2. a/ Mert a nyomott felület csökken,
b/ így a nyomás növekszik.
 3. a/ a nyomóerőtől
b/ és a nyomott felülettől
 4. a/ Ezzel növelik az alátámasztási felületet,
b/ így a nyomás csökken.
 5. a/ $P_1 < P_2$
b/ $P_1 < P_2$
c/ $F_1 > F_2$
 6. Mert a folyadék nyomása nagy.
 7. a/ Ha olajba merítjük.
b/ A test által kiszorított olaj súlya a legkisebb.
 8. A nyomás minden irányban egyenlő.
 9. Értelemszerűen!
a/ orvosi fecskendő /szíváskor/
b/ pipetta
c/ légritkítő
 10. 0,1 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$
 11. Légnyomás mérésre.
 12. a/ 1,3 pond
b/ 1,3 kp
 13. Ha a test fajsúlya egyenlő a folyadék fajsúlyával.
 14. Mert az olaj fajsúlya kisebb a víz fajsúlyánál.
 15. a/ Minden folyadékba merülő testre felhajtóerő hat.
b/ A felhajtóerő egyenlő
c/ a test által kiszorított folyadék súlyával.
- SZORGALMI FELADATOK
16. a/ nyitott csövű nyomásmérő
b/ zárt csövű higanyos nyomásmérő
c/ Gázok nyomásának mérésére.
 17. a/ Gépalkatrész petróleumban
 $V = 5 \text{ dm}^3$
 $\rho = 0,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$
Felhajtóerő = ?
b/ Felhajtóerő = test által kiszorított petróleum súlyával
c/ 1 dm³ súlya 0,8 kp
d/ 5 dm³ " 0,8 kp · 5 = 4 kp
A felhajtóerő 4 kp.
- OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS
- | | |
|-----------|----------|
| jeles | 52 - 100 |
| jó | 35 - 51 |
| közepes | 19 - 34 |
| elégseges | 7 - 18 |
| elégtelen | 0 - 6 |

Témazáró mérőlap
Általános iskola
Fizika, 7. osztály

E/ változat

Név:

Osztály:

A NYOMÓERŐ ÉS A NYOMÁS

1. Hogyan csökkenthető a nyomás a szilárd testeknél?

Egy-egy példát is írj rá az "életből"!

a/ b/ pl.

c/ d/ pl.

| a | b | c | d | |
|---|---|---|---|--|
| 2 | 4 | 2 | 4 | |

2. Töltsd ki a táblázat hiányzó adatait!

| F | A | p |
|--------|-----------------|------------------------------------|
| 100 kp | a/ | 1 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ |
| 100 kp | b/ | 5 at |
| c/ | 5 cm^2 | 40 $\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ |

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 3 | 5 | 4 | |

3. Miért készítik hegyesre a varrótü egyik végét?

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 3 | 4 | |

4. Írd a mennyiségek jelei közé a hiányzó kisebb, nagyobb, egyenlő / <, >, = / jeleket!

a/ $F_1 = F_2$ b/ $A_1 = A_2$ c/ $p_1 = p_2$ $p_1 > p_2$ $p_1 < p_2$ $F_1 > F_2$ A_1 A_2 F_1 F_2 A_1 A_2

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 4 | 5 | 4 | |

5. Egyenlő magasságu vizoszlop és higanyoszlop közül

a/ melyiknek nagyobb a nyomása?

b/ miért?

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | 3 | |

6. Rajzolj közlekedőedényt!

Miért nevezzük közlekedőedénynek?

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 1 | 2 | |

7. A kerékpár fújtatónál a dugattyú felhúzásakor miért áramlik a bőrtömítés mellett a dugattyú alá a külső levegő?

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 3 | | |

8. Számítsd ki, mekkora erővel nyomja a levegő az asztal 80 dm^2 felületű fedőlapjának felső felületét, ha a levegő nyomása $1 \text{ atm} / 1,033 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$!

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | |
| 3 | 7 | 7 | 6 | |

9. a/ Milyen eszközzel mérjük a gázok nyomását? /Idegen szóval jelöld!/

b/, c/ Milyen típusait ismered?

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 2 | 3 | 3 | |

10. Mi okozza a légnyomást?

| a | |
|---|--|
| 3 | |

11. Mikor uszik egy test a folyadékon?

| a | |
|---|--|
| 3 | |

12. Milyen eszközzel mérjük a folyadék fajtsúlyát?

| a | |
|---|--|
| 3 | |

13. Huzd alá a helyes választ! Hol merül ugyanazon hajó mélyebben a vízbe?

a/ A Földközi tengeren vagy a Dunán?

b/-c/ Indokold!

.....

.....

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 2 | 5 | 4 | |

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

14. Mekkora erőt kell kifejtenünk ahhoz, hogy 10 dm^3 térfogatu alumíniumot vízbe merítve tartsunk? Az alumínium fajsúlya $2,7 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$.

| a | b | c | d | e | |
|---|---|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |

15. Különböző folyadékoknál mitől függ a folyadék nyomása?

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

16. Egészítsd ki! A légsűrítőket a technikában idegen szóval-nak nevezzük.

| a | |
|---|--|
| 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az ujjrasokszorosításért felelős:

E/ változat

1. Értelmszerűen. Pl.

- a/ a nyomóerő csökkentésével
- b/ pl. nem terhelik meg a kocsit
- c/ a nyomott felület növelésével
- d/ pl. hernyótalpas traktor

- 2. a/ 100 cm^2
- b/ 20 cm^2
- c/ 200 kp

- 3. a/ A nyomott felület csökkentésével ugyanazon nyomóerő hatására
- b/ nagyobb a nyomás.

- 4. a/ $A_1 < A_2$
- b/ $F_1 < F_2$
- c/ $A_1 < A_2$

- 5. a/ a higanyoszlopnak
- b/ a higanynak nagyobb a fajsúlya
- 6. a/ Értelmszerűen!
- b/ Egyik edényből a másikba szabadon áramolhat a folyadék.

- 7. Mert a hengerben a dugattyu alatt kisebb a nyomás.

8. a/ Asztal

$$A = 80 \text{ dm}^2$$

$$p = 1 \text{ atm} = 1,033 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$$

$$F = ?$$

$$b/ 1 \text{ cm}^2 \quad 1,033 \text{ kp}$$

$$c/ 8000 \text{ cm}^2 \quad 1,033 \text{ kp} \cdot 8000 = 8264 \text{ kp}$$

Átalakítás és mértékegység hiánya pontvesztés.

- d/ A levegő 8264 kp erővel nyomja az asztalt.

- 9. a/ manométerrel
- b/ nyitott
- c/ zárt

10. A levegő súlya.

- 11. Ha átlagos fajsúlya kisebb a folyadék fajsúlyánál.

12. Úszó fajsúlymérővel.

13. a/ Dunán

- b/ Azért, mert a Duna vizének a fajsúlya kisebb,
- c/ így több vizet kell kiszorítani, mélyebben merülni, hogy egyensúlyban legyen a felhajtóerő a hajó súlyával.

SZORGALMI FELADATOK

14. a/
- Aluminium vízben

$$V = 10 \text{ dm}^3$$

$$\gamma = 2,7 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$$

$$F = ?$$

- b/ Az aluminium súlyából
-
- kivonva a felhajtóerőt.

- c/ A levegőben az alumi-
-
- um súlya

$$1 \text{ dm}^3 \quad 2,7 \text{ kp}$$

$$10 \text{ dm}^3 \quad 2,7 \text{ kp} \cdot 10 = 27 \text{ kp}$$

- d/ A felhajtóerő a vízben =
-
- a kiszorított víz súlyá-
-
- val

$$10 \text{ dm}^3 \text{ súlya} \quad 10 \text{ kp}$$

- e/
- $27 \text{ kp} - 10 \text{ kp} = 17 \text{ kp}$
-
- 17 kp erővel tartjuk.

15. a/ A folyadék magasságától,

- b/ a folyadék fajsúlyától.

16. kompresszoroknak

OSZTÁLYZATTA ALAKITÁS

jeles 59 - 100

jó 42 - 58

közepes 25 - 41

elégseges 8 - 24

elégtelen 0 - 7

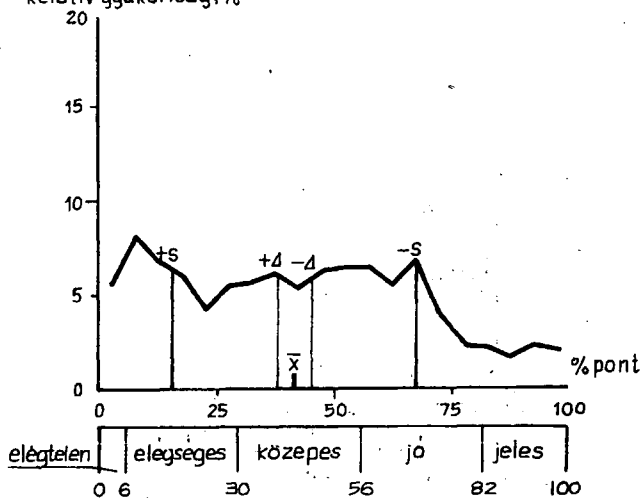
Eloszlás

A II/A változat összefoglaló adatai

| | | |
|-------------------------|--------------|------------|
| A tanulók száma | | 177 |
| Átlag | \bar{x} | 41,5 |
| Konfidencia intervallum | $\pm \Delta$ | $\pm 3,8$ |
| Pontossági követelmény | % | $\pm 9,2$ |
| Szórás | $\pm s$ | $\pm 26,1$ |
| Relatív szórás % | | 62,8 |

| %pont | Tanuló / % / |
|--------------|-----------------|
| 0,1 - 5,0 | 5,9 |
| 5,1 - 10,0 | 8,2 |
| 10,1 - 15,0 | 7,0 |
| 15,1 - 20,0 | 6,1 |
| 20,1 - 25,0 | 4,3 |
| 25,1 - 30,0 | 5,6 |
| 30,1 - 35,0 | 5,8 |
| 35,1 - 40,0 | 6,2 |
| 40,1 - 45,0 | 5,3 |
| 45,1 - 50,0 | 6,3 |
| 50,1 - 55,0 | 6,4 |
| 55,1 - 60,0 | 6,4 |
| 60,1 - 65,0 | 5,5 |
| 65,1 - 70,0 | 6,9 |
| 70,1 - 75,0 | 3,9 |
| 75,1 - 80,0 | 2,2 |
| 80,1 - 85,0 | 2,2 |
| 85,1 - 90,0 | 1,6 |
| 90,1 - 95,0 | 2,2 |
| 95,1 - 100,0 | 2,0 |

A II/A VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI
Relatív gyakoriság, %



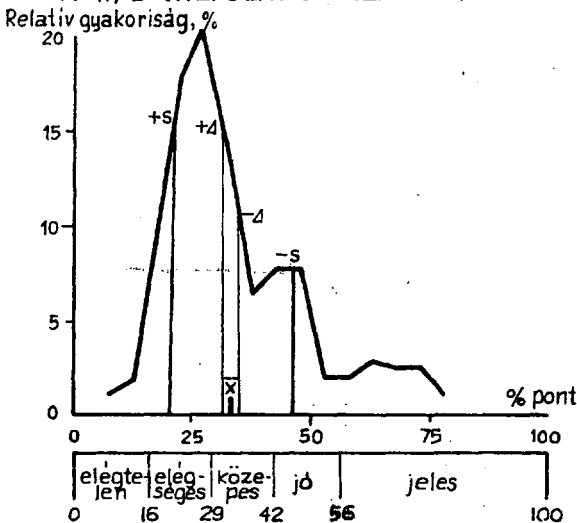
Eloszlás

A II/B változat összefoglaló adatai

| | | |
|-------------------------|--------------|------------|
| A tanulók száma | | 178 |
| Átlag | \bar{x} | 32,9 |
| Konfidencia intervallum | $\pm \Delta$ | $\pm 1,9$ |
| Pontossági követelmény | % | $\pm 5,7$ |
| Szórás | $\pm s$ | $\pm 12,9$ |
| Relatív szórás | % | 61,0 |

| %pont | Tanuló / % / |
|--------------|-----------------|
| 0,1 - 5,0 | 0,0 |
| 5,1 - 10,0 | 1,1 |
| 10,1 - 15,0 | 2,0 |
| 15,1 - 20,0 | 10,0 |
| 20,1 - 25,0 | 18,0 |
| 25,1 - 30,0 | 20,5 |
| 30,1 - 35,0 | 13,4 |
| 35,1 - 40,0 | 6,4 |
| 40,1 - 45,0 | 7,8 |
| 45,1 - 50,0 | 7,8 |
| 50,1 - 55,0 | 2,0 |
| 55,1 - 60,0 | 2,0 |
| 60,1 - 65,0 | 3,0 |
| 65,1 - 70,0 | 2,5 |
| 70,1 - 75,0 | 2,5 |
| 75,1 - 80,0 | 1,0 |
| 80,1 - 85,0 | 0,0 |
| 85,1 - 90,0 | 0,0 |
| 90,1 - 95,0 | 0,0 |
| 95,1 - 100,0 | 0,0 |

A II/B VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



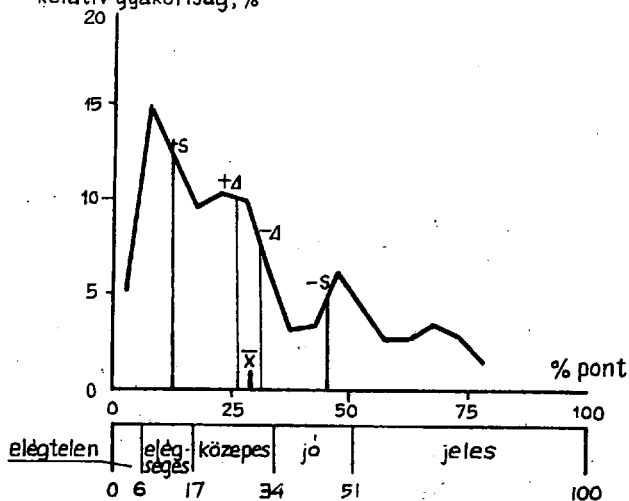
Eloszlás

A II/C változat összefoglaló adatai

| | |
|--------------------------------------|------------|
| A tanulók száma | 172 |
| Átlag \bar{x} | 29,3 |
| Konfidencia intervallum $\pm \Delta$ | $\pm 2,5$ |
| Pontossági követelmény % | $\pm 11,1$ |
| Szórás $\pm s$ | 16,6 |
| Relatív szórás % | 74,6 |

| %pont | Tanuló / % / |
|--------------|-----------------|
| 0,1 - 5,0 | 5,3 |
| 5,1 - 10,0 | 15,1 |
| 10,1 - 15,0 | 12,4 |
| 15,1 - 20,0 | 9,8 |
| 20,1 - 25,0 | 10,4 |
| 25,1 - 30,0 | 10,1 |
| 30,1 - 35,0 | 6,4 |
| 35,1 - 40,0 | 3,2 |
| 40,1 - 45,0 | 3,3 |
| 45,1 - 50,0 | 6,2 |
| 50,1 - 55,0 | 4,3 |
| 55,1 - 60,0 | 2,8 |
| 60,1 - 65,0 | 2,8 |
| 65,1 - 70,0 | 3,4 |
| 70,1 - 75,0 | 2,9 |
| 75,1 - 80,0 | 1,6 |
| 80,1 - 85,0 | 0,0 |
| 85,1 - 90,0 | 0,0 |
| 90,1 - 95,0 | 0,0 |
| 95,1 - 100,0 | 0,0 |

A II/C VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI
Relatív gyakoriság, %



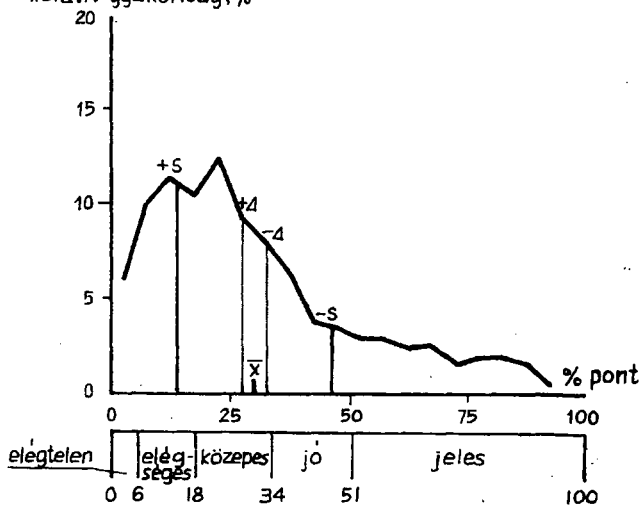
Eloszlás

A II/D változat összefoglaló adatai

| | |
|--------------------------------------|------------|
| A tanulók száma | 161 |
| Átlag \bar{x} | 29,9 |
| Konfidencia intervallum $\pm \Delta$ | $\pm 2,5$ |
| Pontossági követelmény % | $\pm 10,9$ |
| Szórás $\pm s$ | $\pm 16,2$ |
| Relatív szórás % | 70,8 |

| | Tanuló / % / |
|--------------|-----------------|
| 0,1 - 5,0 | 6,2 |
| 5,1 - 10,0 | 10,1 |
| 10,1 - 15,0 | 11,6 |
| 15,1 - 20,0 | 10,6 |
| 20,1 - 25,0 | 12,3 |
| 25,1 - 30,0 | 9,3 |
| 30,1 - 35,0 | 8,0 |
| 35,1 - 40,0 | 6,2 |
| 40,1 - 45,0 | 3,9 |
| 45,1 - 50,0 | 3,6 |
| 50,1 - 55,0 | 3,0 |
| 55,1 - 60,0 | 3,0 |
| 60,1 - 65,0 | 2,3 |
| 65,1 - 70,0 | 2,6 |
| 70,1 - 75,0 | 1,6 |
| 75,1 - 80,0 | 1,9 |
| 80,1 - 85,0 | 1,9 |
| 85,1 - 90,0 | 1,6 |
| 90,1 - 95,0 | 0,3 |
| 95,1 - 100,0 | 0,0 |

A II/D VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI
Relatív gyakoriság, %



Eloszlás

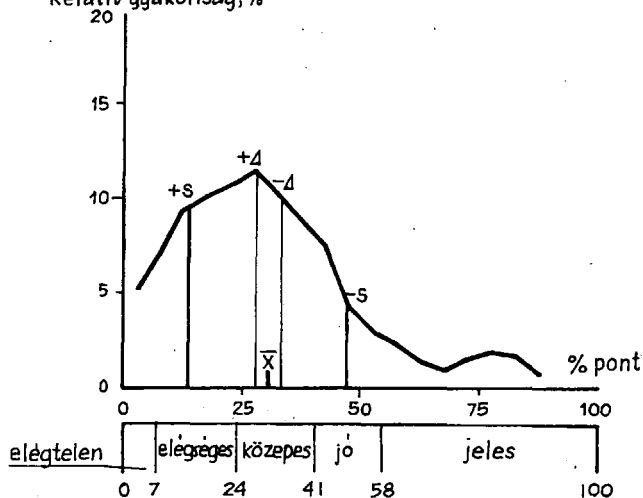
A II/E változat összefoglaló adatai

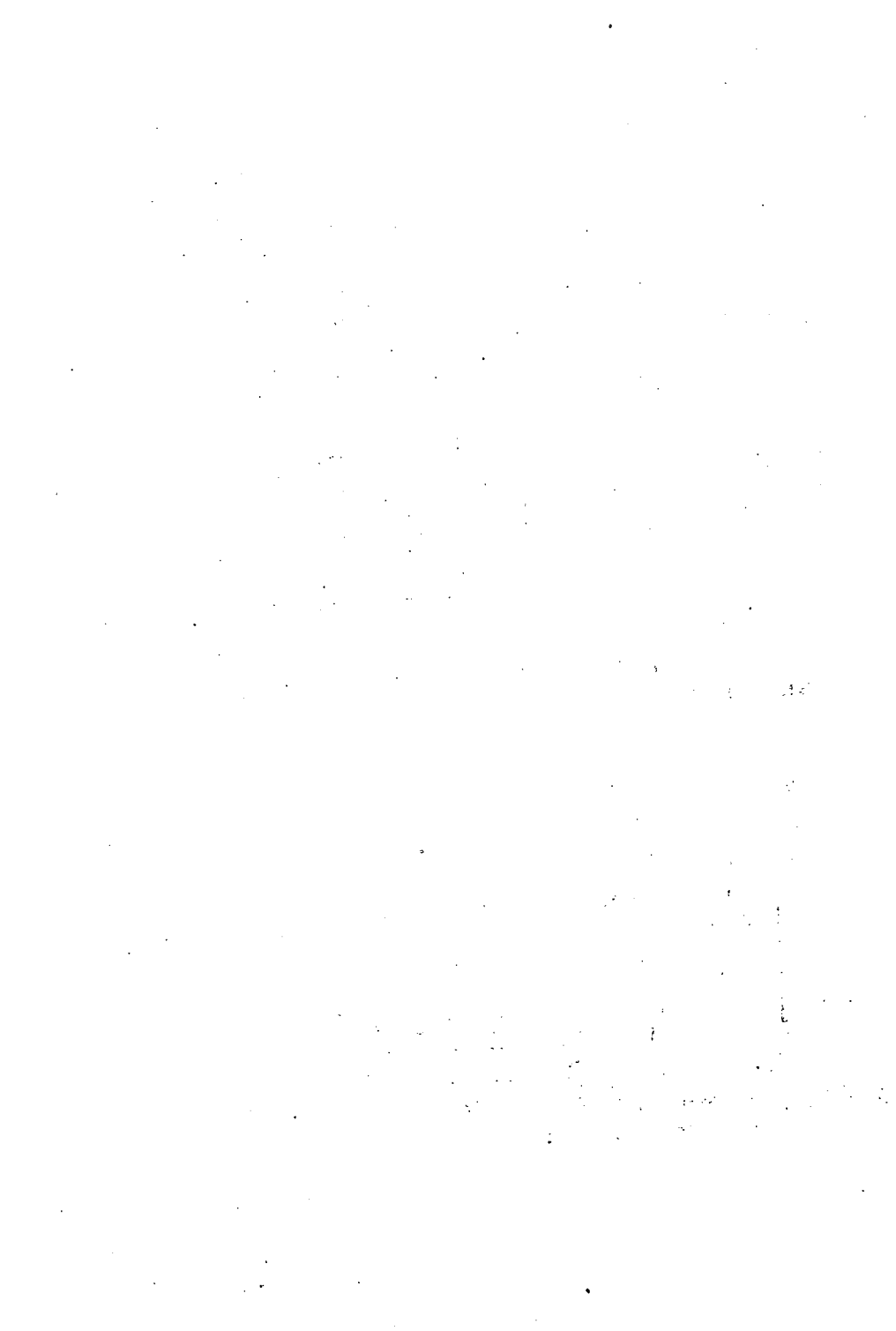
| | | |
|-------------------------|--------------|------------|
| A tanulók száma | | 149 |
| Átlag | \bar{x} | 30,4 |
| Konfidencia intervallum | $\pm \Delta$ | $\pm 2,7$ |
| Pontossági követelmény | % | $\pm 8,9$ |
| Szórás | $\pm s$ | $\pm 16,9$ |
| Relativ szórás % | | 55,7 |

| %pont | Tanuló / % / |
|--------------|-----------------|
| 0,1 - 5,0 | 5,3 |
| 5,1 - 10,0 | 7,3 |
| 10,1 - 15,0 | 9,6 |
| 15,1 - 20,0 | 10,3 |
| 20,1 - 25,0 | 11,0 |
| 25,1 - 30,0 | 11,7 |
| 30,1 - 35,0 | 10,3 |
| 35,1 - 40,0 | 9,0 |
| 40,1 - 45,0 | 7,6 |
| 45,1 - 50,0 | 4,3 |
| 50,1 - 55,0 | 3,0 |
| 55,1 - 60,0 | 2,3 |
| 60,1 - 65,0 | 1,3 |
| 65,1 - 70,0 | 1,0 |
| 70,1 - 75,0 | 1,6 |
| 75,1 - 80,0 | 2,0 |
| 80,1 - 85,0 | 1,7 |
| 85,1 - 90,0 | 0,7 |
| 90,1 - 95,0 | 0,0 |
| 95,1 - 100,0 | 0,0 |

A II/E VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relativ gyakoriság, %





A II. TÉMA ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI.



A II./A VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

| | | Százalék | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| 1. TÁBLÁZAT KITÖLTÉSE (EGYSZERŰ ADATOKBÓL MEGÁLLAPÍTANDÓ) | a nyomott felület | 62,7 | | | | | | | | | | |
| | b nyomóerő | 50,3 | | | | | | | | | | |
| | c nyomott felület | 54,2 | | | | | | | | | | |
| 2. NYOMÁS SZÁMÍTÁSA | a adatok | 39,0 | | | | | | | | | | |
| | b megoldási terv | 37,3 | | | | | | | | | | |
| | c | 18,1 ← számítás (mérlekegységgel) | | | | | | | | | | |
| | d eredmény, felelet | 38,4 | | | | | | | | | | |
| 3. ISMERETEK ALKALMAZÁSA A GYAKORLATBAN | a A növekszik | 57,6 | | | | | | | | | | |
| | b p csökken | 26,6 | | | | | | | | | | |
| 4. SZILÁRD TESTEK NYOMÁSÁNÁL TANULT MÉRTEKEGYSÉGEK | a 1 kp/cm ² | 59,2 | | | | | | | | | | |
| | b 1 at | 40,1 | | | | | | | | | | |
| 5. ÁLL. NYOMÁSNAI 5-SZÖRÖS NY. E-HOZ | a 5-szörös a nyomott fel. | 59,3 | | | | | | | | | | |
| 6. A FOLY. SÚLYABÓLSZÁRM. NYOM. -T | a | 44,6 ← manométerrel mérjük | | | | | | | | | | |
| 7. A KÖZLEKEDŐEDÉNYBEN A FOLYADÉK FELSZÍNE | a minden ágában | 46,9 | | | | | | | | | | |
| | b | 43,5 ← egyenlő magasságban áll | | | | | | | | | | |
| 8. HIGANYBAN HELY. HAJSZÁLCÖBEN | a higanyszint berajz. | 48,9 | | | | | | | | | | |
| 9. GOND. KÉRD. A JÁTEKLEGGÖMB P. | a értelemszerűen | 42,9 | | | | | | | | | | |
| 10. ORVOSI FECSEKENDŐ MŰKÖDÉSE (HÚZÁSKOR) | a | 38,2 ← térfogat növekszik | | | | | | | | | | |
| | b | 31,6 ← nyomás csökken | | | | | | | | | | |
| | c | 36,8 ← külső nyomás felnyomja | | | | | | | | | | |
| 11. GOND. KÉRDÉS A FAJSÚLYMÉRÉSRE (JOBBAN MÉRÜL) | a petróleumba | 50,0 | | | | | | | | | | |
| | b indokolás | 39,7 | | | | | | | | | | |
| | c | 8,1 ← indokolás | | | | | | | | | | |
| 12. HELYTELEN KEZ.-NÉL A GÁZPAL. | a robbanhat | 85,9 | | | | | | | | | | |
| 13. TENGERSZINTEN A LÉGNYOMÁS | a 1 atm | 52,0 | | | | | | | | | | |
| 14. GOND. KÉRD. A VÍZBEN EM. TESTRE | a értelemszerűen | 62,7 | | | | | | | | | | |
| 15. A LÉGÖMBÖK SZEREPE A KUT-BAN | a indokolás | 49,2 | | | | | | | | | | |
| 16. POHÁRBAN VÍZ ÉS BENZIN RETEGEZÉSE | a rajzos válasz | 76,3 | | | | | | | | | | |
| | b indokolás | 63,3 | | | | | | | | | | |
| 17. TÁBL. KITÖLTÉSE VÍZBE MÉRÍTETT KULCS ESETÉBEN | a a felhajtóerő | 50,9 | | | | | | | | | | |
| | b | 35,6 ← a kulcs térfogata | | | | | | | | | | |
| | c | 33,9 ← a kulcs fajsúlya | | | | | | | | | | |
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |

A II./B VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

| | | Százalék | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| 1. A NYOMÁS NÖVELHETŐ; PÉLDAKKAL | a nyomóerő növelésével | 68,5 | | | | | | | | | | |
| | b példa | 68,5 | | | | | | | | | | |
| | c nyom.fel.csökkent. | 47,8 | | | | | | | | | | |
| | d példa | 69,1 | | | | | | | | | | |
| 2. NYOMÓERŐ SZÁMÍTÁSA | a adatok | 36,0 | | | | | | | | | | |
| | b → következtetés / 1 cm^2 / | 5,1 | | | | | | | | | | |
| | c → következtetés / mértékegységgel / | 2,8 | | | | | | | | | | |
| | d eredmény, felelet | 64,6 | | | | | | | | | | |
| 3. 1000 kp/cm^2 JELENTÉSE | a | 18,5 | → 1 cm^2 - re ... | | | | | | | | | |
| 4. TÁBLÁZAT KITÖLT. (EGYSZERŰ ADATOKBÓL MEGÁLLAPÍTANDÓ) | a nyomóerő, nyom. fel. | 51,5 | | | | | | | | | | |
| | b nyomás | 58,8 | | | | | | | | | | |
| | c nyomott felület | 51,5 | | | | | | | | | | |
| 5. NYOM. EGYS. KÖZÜLA LEGKISEBB | a értelemszerűen | 50,7 | | | | | | | | | | |
| 6. GOND. KÉRD. A HIDROSZTA- TIKUS NYOMÁSRA | a értelemszerűen | 58,4 | | | | | | | | | | |
| | b | 22,5 | indokolás | | | | | | | | | |
| 7. KÉRD. AZ ÉP. SZIGETELÉSÉRE | a értelemszerűen | 48,9 | | | | | | | | | | |
| 8. VÍZ SZINT. BERAJZ HAJSZ. CSÖV. | a értelemszerűen | 76,5 | | | | | | | | | | |
| 9. NYOMÁSEGYSÉGEK ÖSSZEHAS. <, >, = JELEKKEL | a $1 \text{ kp/cm}^2 = 1 \text{ at}$ | 88,8 | | | | | | | | | | |
| | b $1 \text{ kp/cm}^2 < 1 \text{ atm}$ | 72,5 | | | | | | | | | | |
| | c $1 \text{ at} < 1 \text{ atm}$ | 65,7 | | | | | | | | | | |
| | d $760 \text{ Hgmm} > 1 \text{ at}$ | 53,4 | | | | | | | | | | |
| | e $760 \text{ Hgmm} = 1 \text{ atm}$ | 77,0 | | | | | | | | | | |
| 10. A LÉGNYOM. MÉRŐ ESZKÖZE | a barométer | 80,3 | | | | | | | | | | |
| 11. A FIZIKAI ATMOSZFÉRA ÉRT. | a $1,033 \text{ kp/cm}^2$ | 55,6 | | | | | | | | | | |
| 12. A LÉGGÖMBÖKET A LEVE- GŐNÉL | a könnyebb gázzal töltik | 89,3 | | | | | | | | | | |
| | b indokolás | 91,0 | | | | | | | | | | |
| | c indokolás | 89,9 | | | | | | | | | | |
| 13. ÚSZÁS, LEBEGÉS, MERÜLÉS ESETÉBEN =, <, > JEL BEÍRÁSA | a test fs - a < foly. fs - nál | 83,8 | | | | | | | | | | |
| | b test fs - a = foly. fs - val | 98,9 | | | | | | | | | | |
| | c test fs - a > foly. fs - nál | 83,1 | | | | | | | | | | |
| 14. ÁRKHIMÉDÉSZ TÖRVÉNY MEGFOGALMAZÁSA GÁZOK- RA | a | 39,3 | → minden ... felhajtó erő h. | | | | | | | | | |
| | b egyenlő | 39,3 | | | | | | | | | | |
| | c test által ... | 38,8 | | | | | | | | | | |
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |

A II./C VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

| | | Százalék | | | | | | | | | | |
|---|---|--|----|----|----|----|------|----|----|----|----|-----|
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| 1. ADOTT NYOM. E. KÖZÜL A LEGN. | a | 1 atm | | | | | 55,8 | | | | | |
| 2. TÁBLÁZAT KITÖLTÉSE (EGY-SZERŰ ADATOKBÓL MEGÁLL.) | a | nyomóerő, nyom.f. | | | | | 42,4 | | | | | |
| | b | nyomás | | | | | 57,6 | | | | | |
| | c | nyomóerő | | | | | 27,3 | | | | | |
| 3. NYOMOTT FELÜLET SZÁMÍTÁSA | a | adatok | | | | | 28,5 | | | | | |
| | b | következtetés (1 cm ² ...), 5,8 | | | | | | | | | | |
| | c | 22,7 | | | | | | | | | | |
| | d | eredmény, felelet | | | | | | | | | | |
| 4. GOND. KÉRDÉS A NYOMÁS-RA | a | 29,7 | | | | | | | | | | |
| | b | 19,8 | | | | | | | | | | |
| 5. NYUGVÓ FOLY - BAN A NYOMÁS IRÁNYA | a | lefelé | | | | | 54,1 | | | | | |
| | b | felfelé | | | | | 55,2 | | | | | |
| | c | oldalt hat | | | | | 52,3 | | | | | |
| 6. A VÍZOSZL. NYOM. FÜGG A FELSZ. | a | távolságtól | | | | | 58,1 | | | | | |
| 7. TAPADÓ, NEM TAPADÓ FOLY - NÁL HAJSZALCSŐBEN | a | magasabban | | | | | 58,7 | | | | | |
| | b | alacsonyabban | | | | | 56,4 | | | | | |
| | c | példa, víz | | | | | 80,2 | | | | | |
| | d | higany | | | | | 74,4 | | | | | |
| 8. PÉLDÁK A KÖZL. ESEMÉNY ALK. | a | értelmszerűen | | | | | 72,8 | | | | | |
| 9. AZ ÍTÁTOSPAPÍR HASZN. ÉRT. | a | értelmszerűen | | | | | 90,7 | | | | | |
| 10. A LEVEGŐ NYOMÁSÁT ELŐSZÖR | a | Torricelli mérte | | | | | 80,1 | | | | | |
| 11. BAROMÉTEREK FAJTÁI | a | higanyos | | | | | 81,6 | | | | | |
| | b | aneroid | | | | | 75,0 | | | | | |
| 12. GOND. KÉRD. AZ ŰRHAJ. VEDŐLT. | a | értelmszerűen | | | | | 33,7 | | | | | |
| 13. KÍSÉRLETEK ÉRTELMEZÉSE (MIT BIZONYÍTANAK?) | a | 39,5 | | | | | | | | | | |
| | b | minden irányba hat | | | | | 15,7 | | | | | |
| 14. A MERÜLES FELTÉTELE | a | a test fs-a nagyobb | | | | | 46,5 | | | | | |
| 15. GOND. KÉRD. A HAJÓ SÚLLY-RE | a | értelmszerűen | | | | | 6,4 | | | | | |
| 16. ADOTT FOLY - BA MERÍTETT VASNAI LEGN. A FELHAJTÓERŐ | a | sós víznel | | | | | 59,3 | | | | | |
| | b | indokolás | | | | | 30,8 | | | | | |
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |

A II/D VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

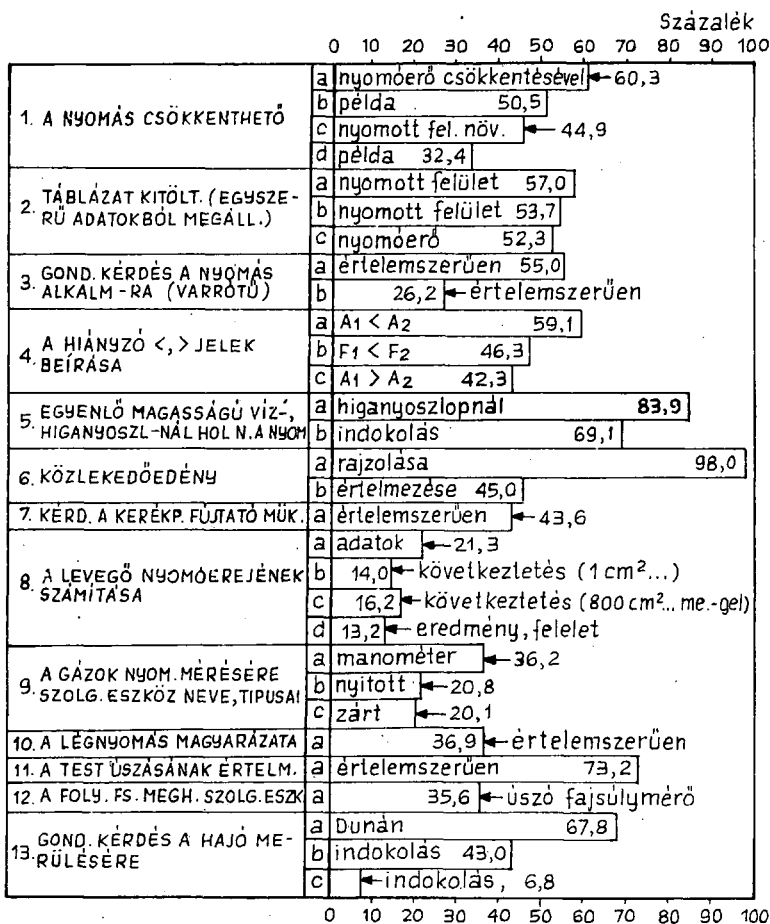
Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

| | |
|---|-------------------------------------|
| 1. TÁBLÁZAT KITÖLT. (EGYSZERŰ ADATOKBÓL MEGÁLLAPÍTHATÓ) | a nyomóerő, nyom.f. ← 46,0 |
| | b nyomás 62,1 |
| | c nyomóerő 43,5 |
| 2. GOND. KÉRDÉS A NYOMÁS ALKALM - RA (KÉSZNEL) | a értelemszerűen 55,9 |
| | b 18,0 ← értelemszerűen |
| 3. SZILÁRD TESTEKNÉL A NYOMÁS FÜGG | a nyomóerőtől 53,4 |
| | b nyomott felülettől 62,7 |
| 4. GOND. KÉRD. A NYOMÁS ALKALMAZÁSÁRA - (TALPFÁNÁL) | a értelemszerűen 55,9 |
| | b 25,0 ← értelemszerűen |
| 5. A HIÁNYZÓ <, =, > JELEK BEÍRÁSA | a $p_1 < p_2$ 64,0 |
| | b $p_1 < p_2$ 49,3 |
| | c $F_1 > F_2$ 42,6 |
| 6. GOND. KÉRDÉS A BÜVÁRRÁ | a értelemszerűen 70,8 |
| 7. ADOTT FOLY - BA MERÍTETT VAS - NÁL LEGKISEBB A FELH. ERŐ | a olajnál 35,4 |
| | b ← indokolás, 4,3 |
| 8. MANOMÉTERES KÍSÉRL. EREDM. | a értelemszerűen ← 39,6 |
| ESZKÖZÖK FELSOROLÁSA | a értelemszerűen 57,8 |
| 9. AHOL A KÜLSŐ NYOMÁS > A BELSŐ NYOMÁSNA | b értelemszerűen 50,3 |
| | c értelemszerűen 50,3 |
| 10. 1 m. MAGAS VÍZOSZL. MEGF. NY.É. | a 0,1 kp/cm ² ← 31,1 |
| 11. KÉRD. A BAROMÉTEREK FELH. | a légnyomásmérése ← 48,4 |
| 12. 1 LITER, 1 m ³ LEVEGŐ SÚLYA | a 1,3 pond 44,1 |
| | b 1,3 kp ← 21,1 |
| 13. KÉRD. A LEBEGÉSRE/FOLY - BAN | a értelemszerűen ← 42,9 |
| 14. KÉRD. AZ OLAJ VÍZEN USZÁSÁRA | a $f_s - a < a$ víz f_s -nál 77,6 |
| 15. ARKHMÉDÉSZ TÖRV. MEGFOLGALMAZÁSA FOLY - RA | a minden... felh. erő hat ← 56,5 |
| | b egyenlő 47,8 |
| | c test által... 47,8 |

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A II/E VÁLTOZAT EREDMÉNYEI



Az eredmények témaként

A nyomással kapcsolatos ismeretek a szilárd testeknél

A nyomás tanításánál alapfokon számos probléma jelentkezik.

Vitatott kérdés, hogy a nyomás fogalmának bevezetésére alkalmas hely-e a szilárd testek mechanikája. Sokunk véleménye szerint a nyomás fogalma elsősorban a folyadékokhoz és a légmű testekhez kapcsolódik, kialakítása ott kézenfekvő. A klasszikus fizika felépítésére épülő hagyományos fizikatanítás azonban a nyomás fogalmát csaknem kivétel nélkül a szilárd testeknél vezeti be.

Felmérések igazolják, hogy a nyomás fogalma szinte ismeretlen az e korban lévő gyermekek előtt. Ismeretlen a jelentése, a mértékegysége. Csupán egyeseknek vannak elképzeléseik, gondolataik azokról a gyakorlati alkalmazásokról, ahol a nyomás felhasználást nyer.

A felmérések azt is igazolják, hogy az egység tanítása után is sok még a probléma, az ismeretek átadása-átvétele alacsony hatásfoku. Ezt igazolják a mi méréseink is.

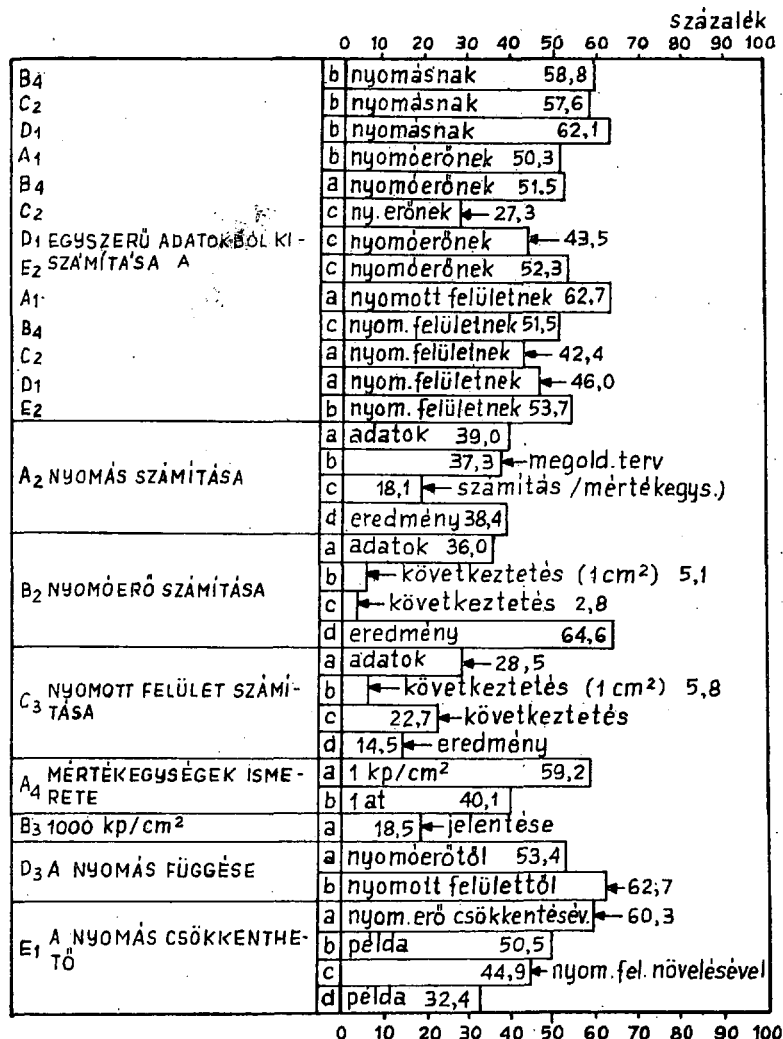
| Változat: | A | B | C | D | E |
|-----------|------|------|------|------|------|
| \bar{x} | 41,5 | 32,9 | 29,3 | 29,9 | 30,4 |

Megjegyezzük, hogy a tanterv szellemének megfelelően definíciószerűen itt sem vizsgáltuk a nyomás jelentését, ilyen kérdést nem kaptak a tanulók. Azt kerestük:

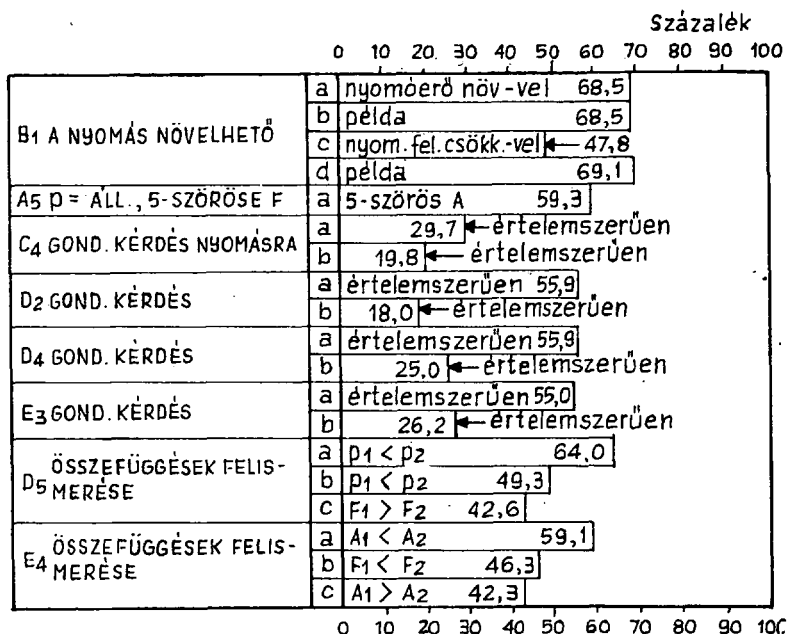
- mit mond számukra egy adott nyomásérték;
- a rendelkezésükre álló adatokból hogyan tudják a nyomást, a nyomóerőt, a nyomott felületet kiszámítani;
- a szereplő mennyiségek közötti összefüggéseket mennyire ismerik, miként tudják alkalmazni;
- a mindennapi életben, a technikában az ide tartozó ismereteket milyen szinten ismerik fel és tudják értelmezni, magyarázni, indokolni.

A témában elért teljesítményeket az 5. ábra tartalmazza.

5. ábra



/ 5. ábra folytatása /



Az eredményeken végigfutva megállapítható, hogy azok többsége alternatív elemenként 40-50-60 % között mozog. Véleményünk szerint ez - a mindenkire kötelező iskolatípusban - reális eredmény. Meglepő viszont, hogy nincs egyetlen olyan ismeretelem sem, mely 70 % fölélt lenne. Ez pedig súlyos hiába! A tantervi anyagnak ugyanis vannak olyan alapismeretei - pl. mit jelent az $5 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ nyomás, vagy hogyan számoljuk ki a nyomást -, melyet minden tanulónak tudni és alkalmazni kellene. E hiányosságoknak egyenes következménye azután, hogy van-

nak helyenként, még hozzá fontos tantervi követelményeknél 2,8 %-, 5,1 %-, 5,8 %-cs elfogadhatatlan teljesítmények.

Megerősítik méréseink hitelességét ugyanebben az időben végzett OPI mérések is, melyeket Dr. Varga és Zátanyi publikáltak. Náluk is találkozunk 27,0 %, 32,8 %, 33,8 %-os sőt nem értékelte, minden bizonnyal a miénkhöz hasonló alacsony végeredményekkel. /10. 1974. 4.sz. 106.l./

Meglepő a feladatok megoldása közben található 3-6 %-os teljesítményeknél, hogy a feladat végeredményében 14,5 %-os, sőt 64,6 %-os eredményt mutatnak fel a tanulók. Ez csak egyet bizonyít: az elindításnál, az alapoknál van a baj! Ott, hogy a tanulók nagy többsége nem látja világosan mit jelent a megismert új fizikai mennyiség, a nyomás! És ez érvényes lényegében a tanterv egészére, a tanított összes hányados jellegű fizikai mennyiségre.

A következő, az 1978-as tanterv, a kivezető utat abban látja, hogy a nyomás tanítását későbbi időpontra teszi, amikor a tanulóknál a hányados fogalma a matematikából már ismert. Ez kétségtelenül javulást hoz majd.

Az eredmények azt igazolják, hogy a nyomóerő, a nyomás és a nyomott felület közötti összefüggéseket egyszerű számításpéldákon és konkrét, erre irányuló kérdésekben ismerik és alkalmazni is tudják a tanulók. Ilyen típusu, nagyobb számú frontális és egyéni gyakorló feladatokkal kellene az alapot adó ismereteket tovább, 70-80 %-ra megemelni. Különösen vonatkozik ez a nyomóerő és a nyomott felület számítására. Ezzel elérhetnénk, hogy az összetettebb, írásban megoldandó feladatoknál is javulás mutatkozna. Ezeknél a feladatoknál, melyeket következtetéssel kell megoldani, az első következtetési lépés ismerete - amikor a nyomásból az 1 cm²-re jutó nyomóerőt kell a tanulóknak megállapítani -, meghatározó jellegű. Pl. a B változat 2. feladatánál, ahol a traktor nyomásából és a nyomott felületből a súlyát kell meghatározni, nem látják a tanulók, hogy

- a nyomóerő jelen esetben egyenlő a test súlyával;
- nem látják, hogy a nyomott felületre nehezedő nyomóerőt kell kiszámítani;
- nem látják, hogy előbb az adott nyomásból meg kell áll-

lapítani az 1 cm^2 -re, majd az egész felületre jutó nyomóerőt.

Ezek ismeretének hiánya, továbbá a mértékegység nélküli munka okozza az elfogadhatatlanul alacsony szintet.

A hibaforrások második nagy területe, hogy a tanulók tekintélyes része nem gondolkodik; osztanak-szoroznak, s néha szerencsével kihozzák a jó végeredményt is.

Az elfogadhatatlan eredmények harmadik fő hibaforrása, hogy a tantervi koncepcióval ellentétben a nyomás "képletének" átrendezésével "képlettel" számolják ki a nyomóerőt és a nyomott felületet is.

Sajnos a tantervi koncepció maradéktalan érvényesítését a tanításban még egyes "jó szakemberek" sem tartják magukra nézve kötelezőnek. Ahelyett, hogy az adott koncepcióhoz keresnék a jó módszereket, az egyszerűbb mechanikus megoldást választják, "átrendezik az alapképletet". Ezzel viszont lemondanak a legfontosabbról, a nyomás fogalmi ismereteinek alapjairól! Így azután nem csoda, hogy arra a kérdésre, mit jelent a vasuti sinen jelentkező $1000 \frac{\text{kp}}{\text{cm}^2}$ nyomás, a tanulóknak csak 18,5 %-a ad helyes választ.

Nem javult itt sem - a számítással megoldható feladatoknál - az első követelmény, az adatok írásos rögzítése. Az adatokat 28,5 %, 36,0 %, 39,0 %-ban írják csak fel a tanulók. Pedig ez - mint az előző témában már kifejtettük - nem formai kívánság, hanem segítőtje a jó megoldási tervnek.

Valamelyest javult az előző tantervi teljesítményhez viszonyítva a nyomóerő és a nyomás fogalmának a szétválasztása. Segítette ezt az a tény, hogy a felmérés a témakör végén történik, akkor, amikor a három halmazállapotú test tanításánál számos helyen szükség volt a két fogalom helyes használatára.

Feladataink a jelen tantervi koncepció mellett:

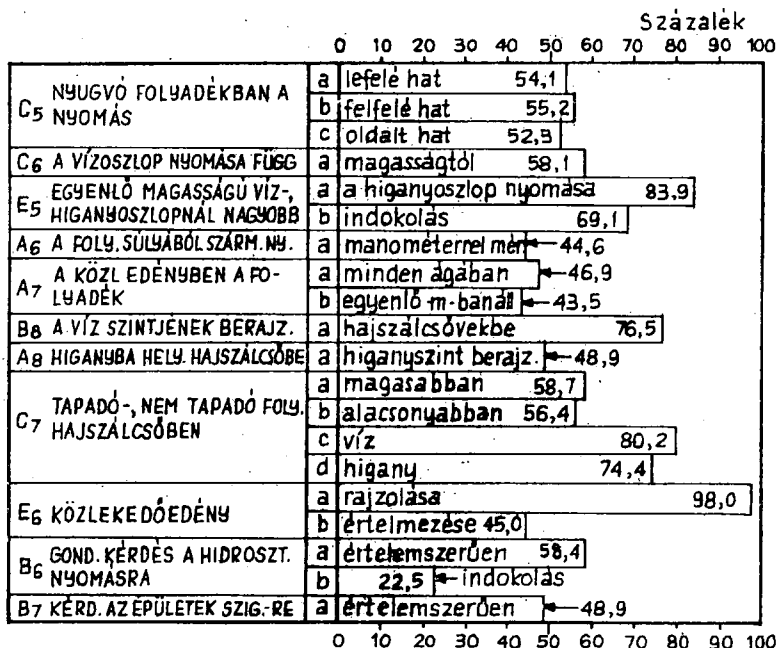
- tovább erősíteni a nyomásra vonatkozó alapismereteket;
- egyszerű számításos és gondolkodtató feladatokon keresztül biztosítani a nyomóerő, a nyomott felület és a nyomás közötti összefüggések látását;
- biztosítani a számítással megoldandó feladatokban az adatok felírását, a megoldási terv átgondolását és feljegyzését, a mértékegységekkel való munkát.

A hidrosztatikus nyomóerő és nyomás

A hidrosztatikai nyomóerővel és nyomással kapcsolatos általános iskolai tantervi anyag valóban csak azokat a legfontosabb alapismereteket tartalmazza, melyeket a tanulók a bemutató-, vagy tanulói kísérletek alapján könnyen megértenek, melyekkel a mindennapi életben találkozhatnak és alkalmaznak.

A témában elért teljesítményeket a 6. ábra tartalmazza.

6. ábra



/6. ábra folytatása /

| | | Százalék | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|---------------|------|----|----|----|----|----|----|------|----|-----|--|
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | |
| C8 PÉLDÁK A KÖZL. E. ALKALM. | a | értelmszerűen | 72,8 | | | | | | | | | | |
| C9 ITATÓSPAPÍR HASZN. ÉRT. | a | értelmszerűen | | | | | | | | 90,7 | | | |
| D6 GOND. KÉRDÉS A BUVARRA | a | értelmszerűen | 70,8 | | | | | | | | | | |
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | |

A kapott eredmények jók. A szilárd testekhez viszonyítva - ahol 70 % fölötti teljesítményekkel nem találkozunk - itt 80, 90, sőt közel 100 %-os teljesítmények is vannak.

Mindez azt bizonyítja, hogy a tanulók nyomással kapcsolatos ismeretei tovább erősödtek, finomodtak. A kapott eredmények azonban hozzásegítenek bennünket ahhoz az általánosításhoz is, hogy jelenlegi viszonyaink között az alapfoku fizikatanításnak elsősorban kvalitatív jellegű fizikának kell lenni! Ez felel meg a tanulók életkori sajátosságának, gondolkodó képességének, matematikai előismereteinek. A tantervkészítésnél, a tanítandó anyag határainak megállapításánál ez egy igen fontos intő szempont! Helyes volt tehát az 1973-as tananyag csökkentő rendelkezésnek az a lépése, mely a $p = h \cdot f$ összefüggés tanítását még feladatmegoldás szintjén is törölte. Minden bizonnyal a tanulók teljesítményei itt 15-20 %-ra estek volna vissza.

A mérések azt is bizonyítják, hogy a tanulók az ide tartozó kísérleteket látták, ismereteiket alkalmazni, felhasználni tudják.

További feladataink:

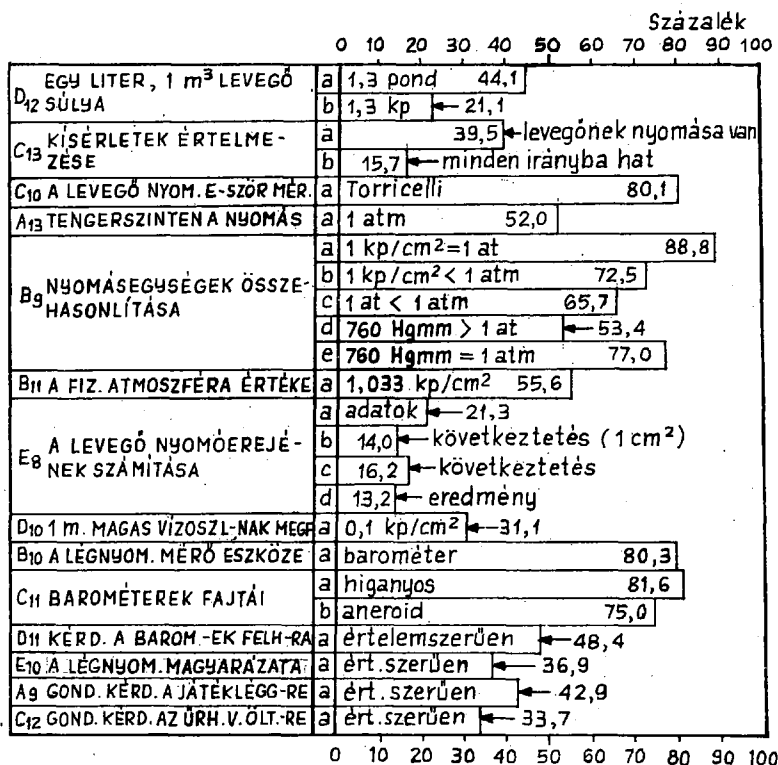
- erősíteni az ismeretek alkalmazási szintjét;
- emelni a tanulók elemző, indokolási, gondolkodó képességének szintjét.

A légnyomás és a hozzá kapcsolódó ismeretek

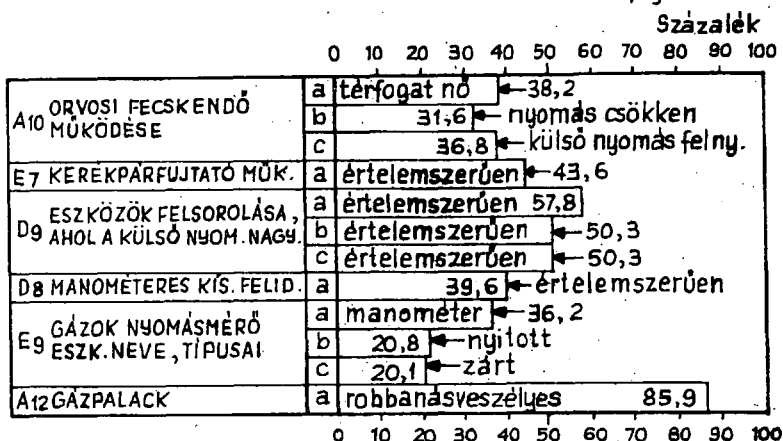
A tematikus egységben ez a témakör kiemelkedik nemcsak azért, mert az életben alkalmazott fontos, mindennapi ismereteket tanít, hanem azért is, mert alkalmas az eddig tanult ismeretek áttekintésére, értelmezésére, rendszerezésére.

Az elért teljesítményeket a 7. ábra tartalmazza.

7. ábra



Zárba folytatása



A tanulók ismeretei ebben a témában ismét szóródnak, vizsgálva. Az okok a következőkben keresendők.

- Zsúfolt az anyag. Rövid idő alatt sok új fogalommal, ténnyel, az alkalmazások sokaságával találkozhatnak a tanulók.

- A tankönyvi feldolgozás több esetben is nagy anyagrésszel, egy óra alatt nehezen feldolgozható anyag elvégzésére kényszeríti a tanárt. Pl. A légnyomás c. tanítási egységben a következő ismeretelemek vannak: A levegőnek súlya van, s ennek kísérleti igazolása; a levegő 1 literének súlya 1,3 pond; a levegőnek nyomása van; a légnyomás minden irányban egyenletesen hat, ennek bizonyítása kísérletekkel; a levegő nyomásának mérése, Torricelli kísérlete; a légköri nyomás 1 atm = 1 fizikai atmoszféra = 1,033 kp/cm² = 760 Hgmm = 760 torr, 1 at < 1 atm; mérése barométerrel; higanyos-, aneroid barométer; a barométer mint magasságmérő, mint "időjósító" eszköz; a levegő nyomóerejének kiszámítása adott felületre; táblázat értelmezése. Ugy gondoljuk, ehhez nem kell magyarázat! Egy órában ezt az anya-

got megtanítani-megtanulni úgy, hogy azt alkalmazni is tudja a tanuló, lehetetlen. Nehezíti a tanulók helyzetét az is, hogy a tankönyv például nemcsak közli az 1 atm nyomás értékét, az 1,033 kp/cm²-t, hanem ki is számítja. Igaz a tananyagcsökkentő rendelkezés kiemelte ezt az anyagot a törzsanyagból, a könyv azonban változatlan maradt, s ez zavaró.

Ugyanez a kép tárulna elénk, ha megnéznénk a nyomáskülönbségen alapuló eszközök c. tanítási egységet is. Nagyobb hatásfokkal tanítani-tanulni az adott óraszámokban csak úgy lehetne, ha a tanítási anyag további nagyon gondos szűrésére kerülne sor. A nyomáskülönbségen alapuló eszközöknél pl. csak a prototípusokat volna szabad tanítani! Itt is elmondható, hogy a tananyagcsökkentő rendelkezés segíteni akar a helyzetet, elhagyja a mai szemmel már csak technika-történeti jellegű ismeretelemeket, "érdekeségeket", pl. a szívó-, nyomókutató. A helyzet azonban lényegében változatlan, mert a tankönyv a régi, a tanárok nagy százaléka él a szertáradta kísérleti anyag bemutatásával, s egyesek vitatkoznak a "kiszűrt" anyag indokoltságáról is. /Kihagyható-e például a mai technikában széltében-hosszában alkalmazott légsűrítők és alkalmazásaik?/

A számok, a standard értékek azonban bizonyítanak!
 A 13-20-33 %-os teljesítmény a tanítandó anyag valódi megszűrését, a meghagyott anyagrészek gondosabb, mélyebb feldolgozását sürgetik.

A felhajtóerő a folyadékokban és a levegőben

Ez az anyagrészt az élet, a gyakorlat szempontjából fontos ismereteket tartalmaz. Az elért eredményeket a 8. táblázat tartalmazza.

8. táblázat

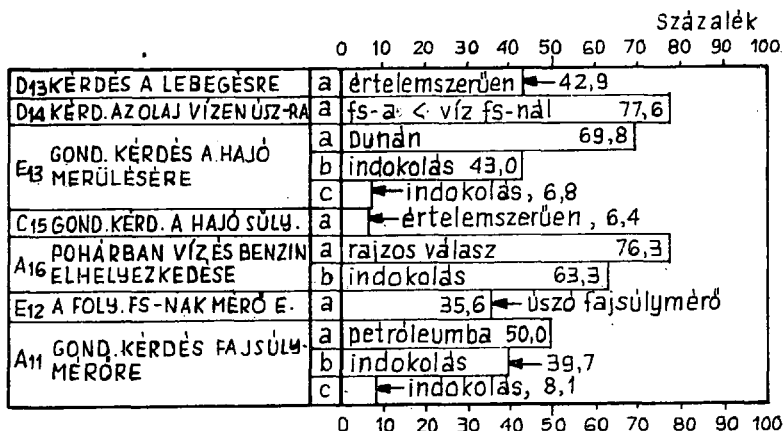
Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

| | | | | |
|--|---|--------------------------|--------|---------------------------|
| A14 GOND. KÉRD. VÍZBEN EM. T. RE | a | értelmszerűen | 62,7 | |
| D15 ARKIMÉDÉSZ TÖRV. MEG- FOGALMAZÁSA FOLYADÉKRA | a | minden... felh. erő hat | ← 56,5 | |
| | b | egyenlő | 47,8 | |
| | c | test által... | 47,8 | |
| B14 ARKIMÉDÉSZ TÖRV. MEG- FOGALMAZÁSA GÁZOKRA | a | | 39,3 | ← minden... felh. erő hat |
| | b | egyenlő | 39,3 | |
| | c | test által... | | ← 38,8 |
| B12 A LÉGGÖMBÖKET A LEVE- GŐNÉL | a | könnyebb gázzal töltik | 89,3 | |
| | b | indokolás | 91,0 | |
| | c | indokolás | 89,9 | |
| A15 A LÉGG. SZEREPE A KUT-BAN | a | indokolás | 49,2 | |
| A17 TÁBLÁZAT KITÖLTÉSE VÍZBE MERÍTETT KULCSNÁL | a | felhajtóerő | 50,9 | |
| | b | | 35,6 | ← kulcs térfogata |
| | c | | 33,9 | ← kulcs fajsúlya |
| C16 ADOTT FOLYADÉKOKBAN, LEGNAGYOBB A FELH. ERŐ | a | sós víznel | 59,3 | |
| | b | indokolás | ← 30,8 | |
| B13 ÚSZÁSNÁL, LEBEGÉSNÉL, MERÜLÉSNÉL <, =, > JEL. BEÍR. | a | test fs-a < foly. fs-nál | 83,8 | |
| | b | test fs-a = foly. fs-val | 98,9 | |
| | c | test fs-a > foly. fs-nál | 83,1 | |
| E11 TEST ÚSZÁSÁNAK ÉRT. | a | értelmszerűen | 73,2 | |
| C14 MERÜLÉS FELTÉTELE | a | test fs-a nagyobb | ← 46,5 | |

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

/ 8. ábra folytatása /



Az ebben a témakörben szereplő ismeretanyag Arkhimédész törvényének ismeretére épül. Ha ezt ismerik és alkalmazni is tudják a tanulók, akkor nincs baj az úszás és az idekapcsolódó ismeretek értelmezésével. Az a tanulói kísérletes bevezetés, ahogyan a törvény felismerését előkészítjük, érezteti hatását. A tanulói kísérlet során személyesen érzékelik, mérlik a folyadékba merülő testre ható felhajtóerőt. Ennek az eredménye a sok 60-70-80-90 %-os teljesítmény.

Szembevetendő azonban az a különbség, ami a törvény önálló megfogalmazásában jelentkezik a folyadékoknál és a gázoknál. A 10 %-nál nagyobb differencia azt bizonyítja, hogy

- ebben a korban csak az a biztos ismeret, amit a tanuló aktiv közreműködésével maga ismer meg;

- az analógiás szintű ismeret-átvitel - itt erről van szó, kimondjuk, hogy Arkhimédész törvénye gázokra is érvényes - lényegesen alacsonyabb szintű ismeret-átvitelt biztosít, mint a kísérlethez, személyes megfigyeléshez kapcsolódó ismeretszerzés.

Alkalmas a kapott eredmény egy másik általánosításra is,

amire érdemes a teljesítménymérésnél figyelni. Köztudott, hogy a felméréseknél lényegesen könnyebb a felmért helyzete az olyan kérdés megválaszolásában, ahol csak választania kell a lehetőségek között, mintha azok közötti összefüggésre kell válaszolnia. Lényegesen nagyobb feladattal áll szemben a tanuló, ha adott kérdésre önállóan kell válaszolnia. Ezt bizonyítja a B₁₃ és a C₁₄ számú feladat, ahol a merülés feltételére kellett választ adni. Míg a B₁₄-es feladatnál - ahol a megfelelő jel beírása volt csupán a feladat - 83,1 %-a felelt helyesen a tanulóknak, addig a C₁₄-es feladatban - ahol minden segítés, támogatás nélkül önállóan kellett a merülés feltételét megfogalmazni - ott csaknem felére, 46,5 %-ra esett le a helyes választ adók száma. Körülbelül ugyanez az arány a szókihagyásos, szókiegészítő feladatoknál is.

Alkalmas a kapott eredmény arra is, hogy ráirányítsa figyelmünket az órán folyó tanítási-tanulási munkában a feladatok differenciálására. Ezt bizonyítják az E₁₃, C₁₅-ös feladatok. Az E₁₃ feladatban először arra kellett válaszolniuk a tanulóknak, hogy ugyanazon hajó a Földközi-tengeren, vagy a Dunán merül mélyebben a vízbe. Erre a kérdésre 69,8 %-ban kaptunk jó választ. Amikor azonban indokolni kellett a választást, leesett a teljesítés 43,0, ill. 6,8 %-ra. Az órán a tanítás, az ellenőrzés során tehát az eddiginél sokkal nagyobb hangsúllyal kell foglalkozni a gondolkodtató jellegű kérdéseknél a válaszadás mellett az indokolással, az értelmes, gondolkodást, gondolatokat igénylő elemzéssel.

A mérés azt bizonyítja, hogy amit szemléltetve nem látnak a tanulók az órán, azt kevésbé tudják. Országosan kevés azoknak az iskoláknak a száma, ahol a szertárban uszó fajsúlymérő van, még kevesebb azok száma, ahol ezzel kapcsolatos tanulói kísérletekre is sor kerül. Ennek következménye, hogy az uszó fajsúlymérő nevét is csak 35,6 %-a ismeri a tanulóknak.

A tesztekben a kötelező feladatok között Arkhimédész törvényével kapcsolatos számításos feladatok nincsenek. /A szorgalmi feladatok között vannak! / Ennek oka:

- a témakör zsufoltoága, a feladatok megoldására fordítható idő a minimálisnál is kevesebb;
- az általános iskolai fizikatanítás során e területen

szerzett eddigi elriasztó tapasztalatok.

Az idetartozó feladatok ugyanis összetett feladatok. Bár a törvényt a tanulók világosan látják, s annak következményeit a gyakorlatban is felismerik, azonban inkább csak a törvény szövege "él" bennük. Az erővel kapcsolatos ismereteik szegénysége, a fajsúlynál mutatott 6. osztályos igen gyenge eredmények miatt nagy többségük csak tanári irányítással képes ezeknek a feladatoknak a megoldására. Bizonyítják ezt a járási, megyei, országos versenyek ilyen típusu feladatai, melyekkel a szakköri foglalkozásokon és egyéb úton előkészített tanulóknak is csak kis százaléka tud megbirkózni. Pl. az 1971-es Csongrád-megyei általános iskolai fizika szaktárgyi versenyen Árkhimédész törvényével kapcsolatos feladatnál a versenyzők átlagteljesítménye 34 % volt. /13. 166.-168.l./ A másik bizonyítékot az OPI témazáró mérőlapjai szolgáltatják, ahol az A változat 5. feladatában a vízbe merülést 300 cm^3 térfogatú köre ható felhajtóerőt kellett a tanulóknak kiszámítani, nem volt értékelhető. /10. 1974. 4.sz. 106.l./

Szegtteni e helyzetet a jelenlegi körülmények között szinte lehetetlen. Az érvényes tantervi szituációban osztálymunkában ez a feladat meghaladja a tanulók teljesítőképességét. Nagyon egyszerű, könnyen "átlátható" feladatokig lehet csupán elmenni, a törvénnel kapcsolatos általános feladatok megoldása a középfoku fizikatanítás feladata.

Nehézség mutatkozik azoknál a számítás nélkül megoldható gondolkodtató feladatoknál is - E_{13} , A_{11} -, ahol Árkhimédész törvényét kell alkalmazni. Igen jók viszont az eredmények az uszással kapcsolatos ismereteknél, ahol a fajsúlyok összehasonlításával 80-99 %-os teljesítményeket mutatnak a tanulók.

1

III. FEJ E Z E T



A munka és a teljesítmény. Az egyszerű gépek
c. tematikus egység

A most sorra kerülő anyag az általános iskolai 7. osztályos fizika egyik súlyponti anyaga. A munkához és a teljesítményhez kapcsolódó ismeretanyag önmagában is fontos. Fontosságát növeli még az a körülmény, hogy az itt tanított-tanult ismeret nem elszigetelt, "önmagáért" való anyag, hanem

- a későbbi általános iskolai tanulmányokban csaknem mindenhol felhasznált ismeret;
- a munka fogalma alapját képezi a fizikatanítás legfontosabb alapfogalmának, az energiának, a legfontosabb törvénynek, az energia megmaradás törvényének;
- a munka, a teljesítmény fogalmát felhasználják, hasznosítják más általános iskolai tantárgyak is /kémia, élővilág, földrajz, gyakorlati ismeretek/;
- olyan alapfogalmak, melyekre épít a középfoku fizikatanítás, s az itt adott fogalmak tartalmi jegyeit újabb tartalmi, fogalmi jegyekkel gazdagítja.

Az egyszerű gépek c. tanítási anyag pedig olyan,

- melynek újbóli tanítására a középfoku fizikatanításban nem kerül sor;
- az általános iskolában adott, elsajátított ismeretre építenek, s azt úgy kezelik, mint az alapfoku fizikatanítás anyagát, melyet csak alkalmazni, felhasználni kell.
- Az indokok megerősítik tehát azon állításunkat, hogy a 7. osztályos anyag súlyponti anyagáról van szó.

A tanterv és a tankönyv egy fejezetben foglalkozik a munkával, a teljesítménnyel és egy másik fejezetben az egyszerű gépekkel. Mivel az első egységre a tanítás során kb. 4-5 óra, a másodikra kb. 5 óra jut, ezért a két egységből célszerű nem külön-külön, hanem együtt témazáró felmérést végezni.

A tematikus egység a következő témakörökből áll:

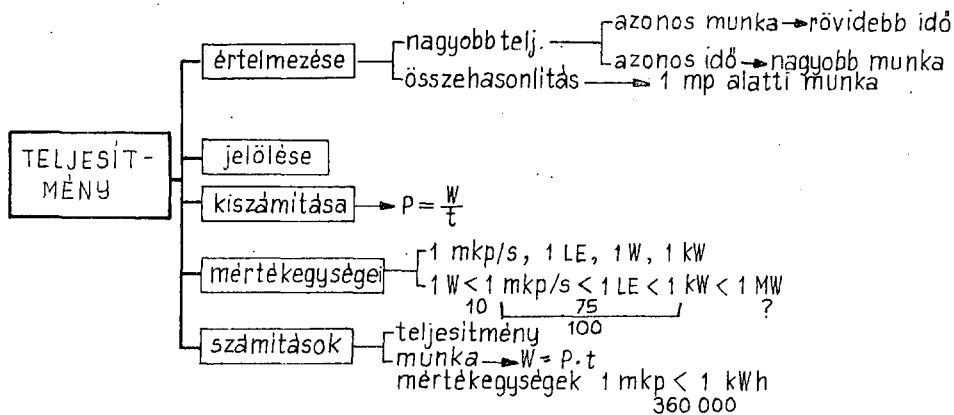
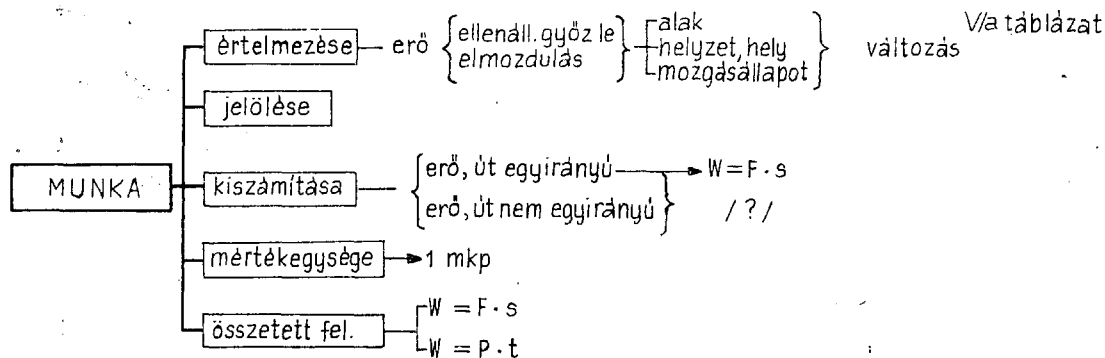
- a munka;
- a teljesítmény;
- az egyszerű gépek.

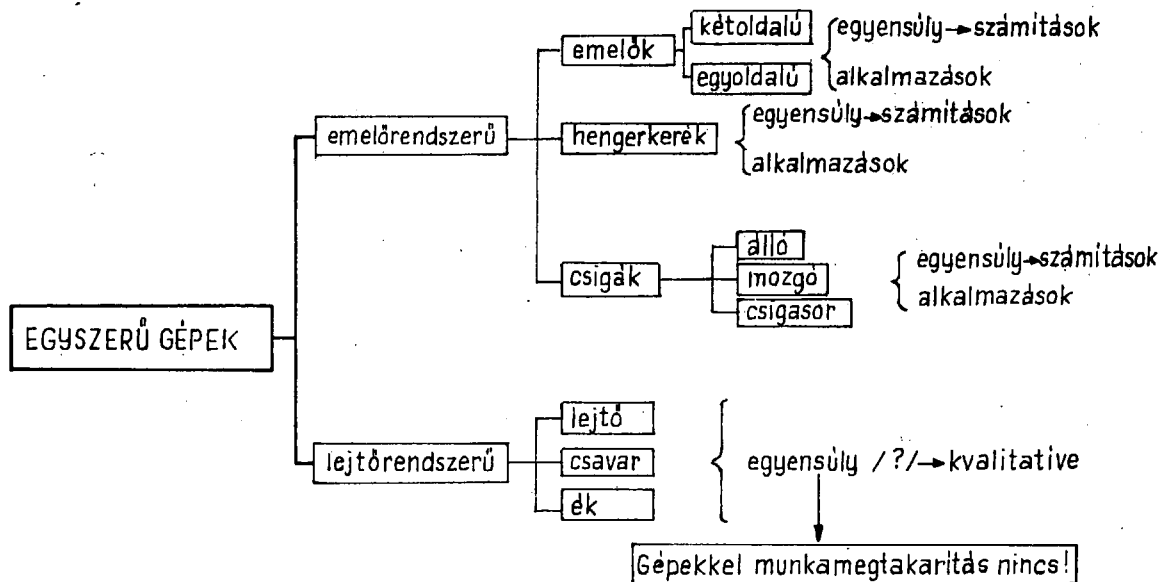
Ezek a tematikus egység halmazképző fogalmai is.

A 114/1973. számú MM utasítás az eredeti tantervi anyagból kihagyta a forgómozgás átvitelét, a transzmisszióval kapcsolatos ismeretanyagot /forgásirány, fordulatszám megtartása, megváltoztatása, meghajtási módok/.

Az V. táblázat a tematikus egység fogalmi rendszerének szerkezetét tartalmazza. A táblázatban elől a halmazképző fogalmak, kapcsos zárójelben pedig a rendszerképző fogalmak láthatók. A kérdőjellel megjelölt ismereteknek olyanok, melyek a tantervi, ill. tankönyvi feldolgozásból hiányoznak.

A VI. számú táblázat az egyes halmazokhoz tartozó tényeket összegezi. A halmazokat nagybetűkkel, ezek tényeit arab számokkal jelöltük. Megjelöltük azokat az ismereteket is, melyeket jártassági szinten kell ismerni a tanulóknak.





A munka és a teljesítmény. Az egyszerű gépek

c. tematikus egység halmazához tartozó
tények

A. A munka

1. értelmezése

2. erő

3. ellenállást győz le

4. megváltozik a test

5. alakja

6. helyzete, helye

7. mozgásállapota /?/

8. a test elmozdul

9. szellemi munka

10. jelölése, W

11. erő, ut egyirányu

12. egyenesen arányos

13. az erővel

14. az erő irányába eső uttal

15. test állandó F erő hatására16. s uton elmozdul /egyenletesen, egyenes vonalban/17. kiszámítása: $W = F \cdot s$

18. erő, ut nem egyirányu /?/

19. mértékegysége: 1 mkp

20. értelmezése

21. összetett feladatok

B. Teljesítmény

1. értelmezése

2. nagyobb a teljesítmény, ha

3. azonos munka

4. rövidebb idő

5. azonos idő

6. nagyobb munka

7. összehasonlítás

8. 1 mp alatti munka

9. jelölése: P
10. kiszámítása: $P = \frac{W}{t}$
11. mértékegységei: $1 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$
12. jelentése
13. 1 LE
14. 1 W
15. 1 kW
16. $1 \text{ MW} / ? /$
17. összefüggések: $1 \text{ W} < 1 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$
 ≈ 10
18. $1 \frac{\text{mkp}}{\text{s}} < 1 \text{ LE}$
 ≈ 75
19. $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$
20. $1 \text{ kW} \approx 100 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$
21. számítások
22. teljesítmény
23. munka, $W = P \cdot t$
24. mértékegysége: 1 kWh
25. jelentése
26. összefüggés $1 \text{ mkp} < 1 \text{ kWh}$
 360000

C. Egyszerű gépek

1. emelőrendszerű gépek
2. emelők
3. kétoldalu
 4. forgástengely
 5. erő, teher támadáspontja
 6. forgástengely különböző oldalán
 7. erő, teher hatásvonala
 8. erőkar
 9. forgót-ből erő hatásv-ra...
10. teherkar
 11. forgót-ből teher hatásv-ra...
12. egyoldalu
 13. erő, teher támadáspontja ...
14. egyensúly
 15. 2-szer, 3-szor, nagyobb erőkar
 16. 2-szer, 3-szor kisebb erő

- 17. erő • erőkar =
- 18. teher • teherkar
- 19. ahányszor nagyobb az erőkar a ...
- 20. annyszor kisebb az erő ... //
- 21. teher és erő a megfelelő karokkal
- 22. fordítottan arányos //
- 23. munkamegtakarítás nincs //
- 24. számítási feladatok
- 25. alkalmazások
- 26. hengerkerék
- 27. közös tengelyen henger, kerék
- 28. kétoldalu emelő
- 29. egyensúly
- 30. 2-szer, 3-szor nagyobb keréksugár
- 31. 2-szer, 3-szor kisebb erő
- 32. teher • henger sugara =
- 33. erő • kerék sugara
- 34. ahányszor nagyobb a kerék sugara...
- 35. annyszor kisebb az erő ... //
- 36. munkamegtakarítás nincs //
- 37. számítási feladatok
- 38. alkalmazások
- 39. csigák
- 40. állócsiga
- 41. kétoldalu emelő
- 42. erőkar = teherkar
- 43. egyensúly
- 44. erő = teher
- 45. számítási feladatok
- 46. alkalmazások
- 47. mozgó csiga
- 48. egyoldalu emelő //
- 49. erőkar kétszerese teherkarnak //
- 50. két kötélrészen oszlik a teher
- 51. egyensúly
- 52. erő fele a tehernek
- 53. erő útja kétszeres
- 54. munkamegtakarítás nincs

- 55. számításos feladatok
- 56. alkalmazások
- 57. csigasor
- 58. egyensúly
 - 59. annyi-szor kisebb az erő, ahány
kötélrészben ...
- 60. munkamegtakarítás nincs
- 61. számításos feladatok
- 62. alkalmazások
- 63. lejtőrendszerű gépek
- 64. lejtő
 - 65. hajlásszög
 - 66. alapja
 - 67. kisebb az egyensúlyozó erő
 - 68. kisebb hajlásszögnél
 - 69. alkalmazások
- 70. ék
 - 71. alapjaival összeillesztett lejtő
 - 72. hajlásszög
 - 73. nagyobb az erőmegtakarítás
 - 74. kisebb hajlásszögnél
 - 75. alkalmazások
- 76. csavar
 - 77. csavarmenet
 - 78. henger palástján futó lejtő
 - 79. menetemelkedés /magasság/
 - 80. nagyobb az erőmegtakarítás
 - 81. kisebb menetemelkedésnél
 - 82. alkalmazások

Témazáró mérőlap
Általános iskola
Fizika, 7. osztály

A/ változat

Név:

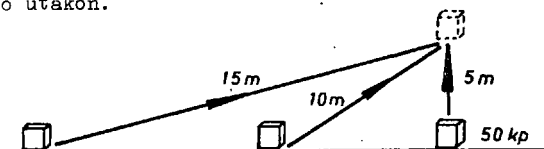
Osztály:

A MUNKA ÉS A TELJESÍTMÉNY. AZ EGYSZERŰ GÉPEK

1. Egészítsd ki! Fizikai értelemben akkor történik munkavégzés, ha

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 1 | |

2. 50 kp súlyu testet 5 m magasra viszünk az ábrán látható utakon.



Mit állíthatsz a végzett munkáról?

.....

| a | |
|---|--|
| 4 | |

3. Írd be a hiányzó mennyiségeket!

| F | s | W |
|-------|-----|--------|
| a/ | a/ | 1 mkp |
| 15 kp | 4 m | b/ |
| c/ | 5 m | 20 mkp |
| 6 kp | d/ | 12 mkp |

| a | b | c | d | |
|---|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | 2 | |

4. Egészítsd ki! Két gép közül annak nagyobb a teljesítménye,

a/ amelyik ugyanannyi munkát

b/ vagy ugyanannyi idő alatt

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 1 | |

- X 5. Mikor mondjuk, hogy a teljesítmény $1 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$? /Legalább 2 példát írj! /

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 5 | |

- ✓ 6. Egy bányában az aknafelvonógép 5000 kp teherrel 200 m mélyről 40 s alatt ér fel. Mennyi a felvonógép teljesítménye LE-ben?

| a | b | c | d | e | |
|---|---|---|---|---|--|
| 1 | 4 | 5 | 6 | 1 | |

7. Fogalmazd meg! Mi az egyensúly feltétele az emelőn?

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 1 | |

8. Sorolj fel 2-2 egyszerű gépet az alábbi csoportosításban!

a/ Emelőrendszerű egyszerű gépek:

b/ Lejtőrendszerű egyszerű gépek:

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

9. A rajzon látható követ egyoldalú emelővel kell felemelni.

a/ Rajzold le az egyoldalú emelőt!

b/ Tüntesd fel a forgástengelyt,

c/ az erő irányát,

d/ az erő karját,

e/ a teher karját!



| a | b | c | d | e | |
|---|---|---|---|---|--|
| 3 | 5 | 6 | 7 | 7 | |

10. Írd be az alábbi táblázatba az emelő hiányzó adatait!

| Erő | Erőkar | Teher | Teherkar |
|-------|--------|-------|----------|
| 10 kp | 60 cm | 30 kp | a/ |
| 25 kp | 80 cm | b/ | 20 cm |
| 15 kp | c/ | 90 kp | 10 cm |
| d/ | 100 cm | 80 kp | 25 cm |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | |

11.

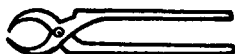
Rajzolj fel egy mozgó csigát kötéllal, teherrel!

50 kp terhet mennyi erővel egyensúlyozol?

.....

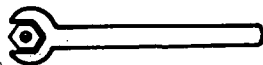
| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | 2 | |

12. Rajzold be az erőkart és a teherkart! Egy vagy két oldalú emelő?



| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 2 | 2 | 3 | |

13. Mekkora erő hat a csavarra, ha a csavar sugara 2 cm, és a csavar középpontjától 12 cm-re hat a kezünk által kifejtett 15 kp erő?



| | |
|---|--|
| a | |
| 7 | |

Teljesítmény: % pont

SZORGALMI FELADATOK

14. Írd a mennyiségek jelsí közé a kisebb, nagyobb, egyenlő / <, >, = / jelet!

a/ $F_1 = F_2$

b/ $s_1 = s_2$

c/ $W_1 = W_2$

$s_1 > s_2$

$F_1 > F_2$

$F_1 > F_2$

$W_1 \quad W_2$

$W_1 \quad W_2$

$s_1 \quad s_2$

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 2 | 2 | 2 | |

15. Írd be a hiányzó mennyiségeket!

| F | s | t | P |
|-----------|-----------|-----------|---|
| 4 kp | 5 m | a/ s | 10 $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$ b/ W |
| 150 kp | c/m | 4 s | d/ .. $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$ 1 LE |
| e/ ... kp | 5 m | 10 s | f/ .. $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$ 1 kW |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | e | f | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |

16. Egy 4,5 m hosszú billenőhintán 2 gyermek akar hintázní. A gyermekek súlya 20 kp és 40 kp. Hol kell alátámasztani a hintát, hogy az egyensúlyban legyen? /A gyermekek a hinta végein ülnek./

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült.
Csoportvezető: Dr.Veidner János docens
Az ujrásokszorosításért felelős:

A/ változat

A MUNKA ÉS A TELJESÍTMÉNY. AZ EGYSZERŰ GÉPEK

1. a/ egy test erő hatására
b/ elmozdul

2. egyenlők

3. a/ 1 kp, 1 m
/Értelemszerűen!/
b/ 60 mkp
c/ 4 kp
d/ 2 m

4. a/ kevesebb idő alatt
b/ több munkát végez

5. Értelemszerűen! Pl.
1 mkp munkát 1 s alatt,
2 mkp " 2 s alatt!

6. a/ Felvonógép
 $F = 5000 \text{ kp}$
 $s = 200 \text{ m}$
 $t = 40 \text{ s}$
 $P = ? /LE/$

b/ $P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot s}{t}$

c/ $\frac{5000 \text{ kp} \cdot 200 \text{ m}}{40 \text{ s}} = 25000 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$

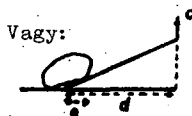
d/ A mértékegység pontos kiírása.

- e/ 333,3 LE
A felvonógép teljesítménye 333,3 LE

7. erő · erőkar = teher · teherkar
a/ b/

8. a/ emelő, csiga
b/ lejtő, ék

9.



10. a/ 20 cm
b/ 100 kp
c/ 60 cm
d/ 20 kp

11. a/ 50 kp
b/ 25 kp

12. a

c/ két oldal

13. $2 \text{ cm} \cdot x = 15 \text{ kp} \cdot 12 \text{ cm}$
 $2 \text{ cm} \cdot x = 180 \text{ kpcm}$
 $x = 90 \text{ kp}$

Vagy:
6-szor nagyobb az erőkar
6-szor " az ellen-
álló erő

$$15 \text{ kp} \cdot 6 = 90 \text{ kp}$$

SZORGALMI FELADATOK

14. a/ $W_1 > W_2$
b/ $W_1 > W_2$
c/ $s_1 < s_2$

15. a/ 2 s d/ 75 $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$
 b/ 100 W e/ 200 $\frac{\text{kp}}{\text{s}}$
 c/ 2 m f/ 100 $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$

16. a/ 20 kp-os karja 2-szer
 nagyobb, mint a 40 kp-
 os karja.

b/ 3 rész 4,5 m

1 rész 1,5 m

2 rész 3 m

1,5 m-nél kell alátá-
 masztani.

OSZTÁLYZATTA ALAKITÁS

| | |
|-----------|---------|
| jeles | 73 -100 |
| jó | 56 - 72 |
| közepes | 34 - 55 |
| elégseges | 12 - 33 |
| elégtelen | 0 - 11 |

Témazáró mérőlap

Általános iskola

Fizika, 7. osztály

B/ változat

Név:

Osztály:

A MUNKA ÉS A TELJESÍTMÉNY. AZ EGYSZERŰ GÉPEK

- ✓ 1. A munkavégzés nagysága függ

a/

b/

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 1 | |

- ✓ 2. Mikor végzel nagyobb munkát,

ha kettő egyenlő súlyú szeneskannát az első emeletre,
vagy ha egy kannát a második emeletre viszel?

a/

b/ Miért?

.....

| a | b | |
|---|----|--|
| 2 | 10 | |

- ✓ 3. Két gép egyenlő munkát végez. Az első kétszer annyi idő alatt végzi el a munkát, mint a második. Melyiknek nagyobb a teljesítménye?

.....

| a | |
|---|--|
| 1 | |

4. Egy tanuló 10 perc alatt átlag 10 orosz szót tanul meg.

a/ Végez-e fizikai értelemben munkát?

b/ Indokold válaszod!

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 1 | |

- ✓ 5. Írd be a hiányzó mérőszámokat!

..... W = $\frac{\text{mJp}}{\text{s}}$ = 5 LE = kW
a/ b/ c/

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 5 | 3 | 2 | |

- X 6. Két egyenlő súlyú gyerek közül az egyik 20 s, a másik 40 s alatt megy fel a második emeletre. Mekkora

a/ a munkavégzésük?

b/ a teljesítményük?

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

7. Mekkora a motorkerékpár teljesítménye LE-ben, ha 1 perc 15 s alatt 45 000 mkp munkát végez?

| a | b | c | d | e | |
|---|---|---|---|---|--|
| 1 | 6 | 3 | 4 | 3 | |

8. Fogalmazd meg! - A hengerkeréken mikor van egyensúly?

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

9. Írj 2-2 példát az alábbi egyszerű gépek gyakorlati alkalmazására!

a/ Emelő:

b/ Csiga:

c/ Ék:

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 1 | 1 | 1 | |

10. A rajzon látható követ kétoldalu emelővel kell felemel-ned.

a/ Rajzold le a kétoldalu emelőt!

b/ Tüntesd fel a forgástengelyt,

c/ az erő irányát,

d/ az erő karját,

e/ a teher karját!



| a | b | c | d | e | |
|---|---|---|---|---|--|
| 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | |

11. Folytasd!

a/ Az álló csigán a teher egyensúlyban tartásához...

.....

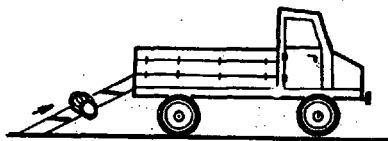
b/ A mozgó csigán a teher egyensúlyban tartásához...

.....

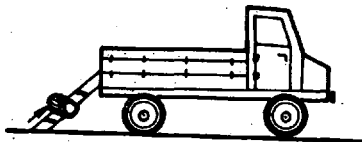
| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

12. Azonos hordónál

I.



II.



- Milyen az erő az I. helyzetben? a/

II. helyzetben? b/

- Mennyi a munkavégzés az I. helyzetben? c/

II. helyzetben? d/

| a | b | c | d | |
|---|---|---|---|--|
| 1 | 1 | 3 | 6 | |

13. A 14 kp súlyú vödör a kerekeskút 8 cm sugarú hengerén lóg. A hajtókar sugara 56 cm. Mekkora erő szükséges a vödör felhúzásához?

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

14. Mely egyszerű gépek alkalmazását ismered fel a kerékpáron? Sorold fel négyet!

| Az alkatrész neve | Az egyszerű gép megnevezése |
|-------------------|-----------------------------|
| a/ | |
| b/ | |
| c/ | |
| d/ | |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | |
| 1 | 1 | 4 | 2 | |

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

15. Írd a mennyiségek jelei közé a kisebb, nagyobb, egyenlő / < , > , = / jelet!

$$a/ F_1 = F_2$$

$$b/ s_1 = s_2$$

$$c/ W_1 = W_2$$

$$W_1 > W_2$$

$$W_1 > W_2$$

$$s_1 > s_2$$

$$s_1 \quad s_2$$

$$F_1 \quad F_2$$

$$F_1 \quad F_2$$

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 2 | 2 | 2 | |

16. Írd be a hiányzó mennyiségeket!

| F | s | t | P |
|--------|------|-----|------------------------------------|
| 20 kp | 2 m | a/ | b/ $\frac{mkp}{s} = 100 \text{ W}$ |
| 150 kp | c/ | 4 s | d/ $75 \frac{mkp}{s} = \text{LE}$ |
| e/ | 10 m | 5 s | f/ $100 \frac{mkp}{s} = \text{kW}$ |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | e | f | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az ujjrasokszorosításért felelős:

B/ változatA MUNKA ÉS A TELJESÍTMÉNY AZ EGYSZERŰ GÉPEK

1. a/ az erőtől
b/ és az erő irányába eső elmozdulástól
2. a/ egyenlő munkát
b/ Mert az erő és az erő irányába eső út szorzata azonosak.

3. a másodiknak

1. a/ nem
b/ mert a szellemi munka fizikai értelemben nem munka

5. a/ 3750 W

- b/ $375 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$
c/ 3,75 kW

6. a/ egyenlő

- b/ az elsőé nagyobb

7. a/ Motorkerékpár

$$t = 1 \text{ perc } 15 \text{ s} = 75 \text{ s}$$

$$W = 45000 \text{ mkp}$$

$$P = ? / \text{LE} /$$

$$b/ P = \frac{W}{t}$$

$$c/ \frac{45000 \text{ mkp}}{75 \text{ s}} = 600 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$$

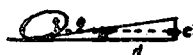
d/ A mértékegységek pontos kiírása.

e/ A motorkerékpár teljesítménye 8 LE.

8. teher · henger sugara = erő · kerék sugara

9. Értelmszerűen! Pl.

- a/ olló, harapófogó
b/ daruknál, építkezésnél
c/ hasításnál, véső



Elfogadható akkor is, ha az erő merőleges az emelőre.

11.a/ a teher súlyával egyenlő erő szükséges

- b/ fele erő szükséges, mint a teher súlya.

12.a/ kisebb

- b/ nagyobb
c/ azonos
d/ azonos

13.a/ Kerekeskut

$$G = 14 \text{ kp}$$

$$\text{henger } r = 8 \text{ cm}$$

$$\text{kerék } r = 56 \text{ cm}$$

$$F = ?$$

- b/ 7-szer nagyobb a kerék sugara, 7-szer kisebb az erő, 2 kp.

Vagy:

$$14 \text{ kp} \cdot 8 \text{ cm} = x \cdot 56 \text{ cm}$$

14. a/ fék-emelő
 b/ csavar-lejtő
 c/ pedálban-ék
 d/ kormány-hengerkerék

16. a/ 4 s d/ 1 LB
 b/ 10 $\frac{mkp}{s}$ e/ 50 kp
 c/ 2 m f/ 1 kW

SZORGALMI FELADATOK

15. a/ $s_1 > s_2$
 b/ $F_1 > F_2$
 c/ $F_1 < F_2$

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

| | |
|-----------|----------|
| jó | 63 - 100 |
| jó | 45 - 62 |
| közepes | 26 - 44 |
| elégséges | 8 - 25 |
| elégtelen | 0 - 7 |

Témazáró mérőlap
 Általános iskola
 Fizika, 7. osztály

C/ változat

Név:
 Osztály:

A MUNKA ÉS A TELJESÍTMÉNY. AZ EGYSZERŰ GÉPEK

X 1. Egészteld ki!

a/ A munkavégzés nagysága és az erő kifejtés között /ha az ut változatlan/ arányosság van.

b/ A munkavégzés nagysága és az ut között /ha az erő kifejtés változatlan/ arányosság van.

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 2 | |

X 2. Mikor végez ugyanazon autó motorja több munkát, ha ugyanazon rakománnyal Budapestről

a/ Kecskemétre, vagy ha Szegedre megy?

b/ Miért?

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 1 | |

X 3. A ZETOR 25 K traktor 3,5 km-es úton egyenletes mozgással halad. A traktor motorja által kifejtett húzóerő 112,5 kp. Mekkora a traktor munkája?

| a | b | c | d | e | |
|---|---|---|---|---|--|
| 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | |

X 4. Két gép egyenlő ideig végez munkát. Az első gép háromszor annyi munkát végez, mint a második. Mekkora az első gép teljesítménye?

.....

| a | |
|---|--|
| 2 | |

5. Alakítsd át!

1 080 000 mkp = kWh

| a | |
|---|--|
| 1 | |

6. Írd be a hiányzó mennyiségeket!

| P | t | W |
|----------------------------------|-----|---------|
| a/ | 4 s | 80 mkp |
| 40 $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$ | 6 s | b/ |
| 75 $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$ | c/ | 750 mkp |

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 2 | 3 | 3 | |

7. Írd be a kisebb, nagyobb, egyenlő / <, >, = / jelek közül a megfelelőt az alábbi mennyiségek közé!

a/ 1 W 1 $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$ c/ 750 W 1 LE e/ 75 LE 1 $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$

b/ 100 $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$ 1 kW d/ 1 kW 1 LE

8. Egészítsd ki!

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | e | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |

Az emelőn, ha az erő karja a teher karjának 2-szerese, 3-szorosa, akkor az egyensúly biztosításához

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | 2 | |

9. Rajzold be! Mekkora és milyen irányú erővel tudod a terhet egyensúlyozni a forgástengelytől számított hatodik beosztásnál?



| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 4 | 3 | |

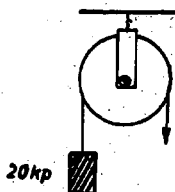
10. Válaszold meg!

a/ Ugyanazt a testet a lejtőn milyen hajlásszög mellett tudjuk kisebb erővel egyensúlyban tartani?

b/ Azonos terhet egyenlő átmérőjű csavaroknál a kisebb vagy nagyobb menetmagasságú csavarnál tudjuk kisebb erővel emelni?

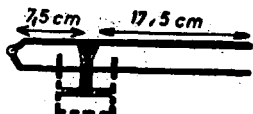
| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 1 | 1 | |

11. Rajzold be az erőkart, a teherkart és jegyezd oda a megfelelő szavakat! Mekkora erővel egyensúlyozód a 20 kp súlyu terhet?



| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 3 | 3 | 5 | |

12.



Az ábrán a burgonyatörő vázlatrajzát látod.

- a/ Hol a forgástengely? Írd oda!
 b/ Hány cm az erő karja?
 c/ Hány cm a teher karja? ...

d/ Egy-, vagy kétoldalu emelő?

| a | b | c | d | |
|---|---|---|---|--|
| 3 | 4 | 3 | 3 | |

13. Egyoldalu emelőn 35 kp erővel 140 kp súlyu terhet emelünk. A teher támadáspontja 25 cm-re van a forgástengelytől.

- a/ Rajzold be az erőket!
 b/ Rajzold be az erőkart és a teherkart!
 c/ Hány cm az erőkar?



| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 5 | 5 | 6 | |

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

14. Írd a mennyiségek jelei közé a kisebb, nagyobb, egyenlő / < , > , = / jeleket!

a/ $W_1 = W_2$

b/ $t_1 = t_2$

c/ $P_1 = P_2$

$t_1 > t_2$

$W_1 > W_2$

$t_1 > t_2$

$P_1 \quad P_2$

$P_1 \quad P_2$

$W_1 \quad W_2$

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | |

15. Mekkora a mozdony teljesítménye LE-ben, ha a szerelvényt 4500 kp erővel huzza, és 15 s alatt 360 m utat tesz meg?

| a | b | c | d | e | |
|---|---|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens.

Az ujrásokszorosításért felelős:

C/ változat

A MUNKA ÉS A TELJESÍTMÉNY. AZ EGYSZERŰ GÉPEK

1. a/ egyenes
b/ egyenes
2. a/ Szegedre megy
b/ Nagyobb utat tesz meg.

3. a/ Zetor
 $F = 112,5 \text{ kp}$
 $s = 3,5 \text{ km} = 3500 \text{ m}$
 $W = ?$
 b/ $W = F \cdot s$
 c/ $= 112,5 \text{ kp} \cdot 3500 \text{ m}$
 d/ A mértékegységek pontos kiírása
 e/ A traktor munkája
 393750 mkp.

4. Az első gép teljesítménye háromszor nagyobb.

5. 3 kWh

6. a/ $20 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$
 b/ 240 mkp
 c/ 10 s

A mértékegységek elhagyása pontvesztés!

7. a/ $<$ c/ $=$ e/ $>$
 b/ $=$ d/ $>$

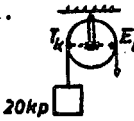
8. 2-szer, 3-szor kisebb erő kell.
 a/ b/

- 9.



- a/ 12 kp
 b/ \uparrow

10. a/ ha kisebb a lejtő hajlásszöge
 b/ amelyiknek kisebb a menetmagassága

11.  a/ T_k berajzoló
 b/ E_k "
 c/ 20 kp

12. a/ a két rud végén
 b/ 25 cm
 c/ $7,5 \text{ cm}$
 d/ egyoldalú

13. a-b/



- c/ 100 cm

SZORGALMI FELADATOK

14. a/ $>$ b/ $>$ c/ $>$

15. a/ Mozdony

$$F = 4500 \text{ kp}$$

$$s = 360 \text{ m}$$

$$t = 15 \text{ s}$$

$$P = ? / \text{LE/}$$

$$\text{b/ } P = \frac{Fs}{t}$$

$$15. \text{ c/} = \frac{4500 \text{ kp} \cdot 360 \text{ m}}{15 \text{ s}} =$$

$$= 108000 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$$

d/ A mértékegységekkel való
pontos munka

e/ A mozdony teljesítménye
1440 LE.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

| | |
|-----------|----------|
| jéles | 82 - 100 |
| jó | 58 - 81 |
| közepes | 34 - 57 |
| elégséges | 10 - 33 |
| elégtelen | 0 - 9 |

D/ változat

Témazáró mérőlap
Általános iskola
Fizika, 7. osztály

Név:

Osztály:

A MUNKA ÉS A TELJESÍTMÉNY. AZ EGYSZERŰ GÉPEK

1. Egészítsd ki! A munkát úgy számítjuk ki, hogy

a/

b/

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 2 | |

2. Végzünk-e munkát, ha az asztalt függőlegesen erősen nyomjuk a kezünkkel?

b/ Indokold a válaszod!

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 1 | |

3. Mennyi munkát végez a 70 kp súlyú ember, ha két kanna, összesen 25 kp súlyú szemet a pincéből a 12 m magasan lévő lakásba felvisz?

| a | b | c | d | |
|---|---|----|---|--|
| 1 | 5 | 10 | 2 | |

4. A teljesítmény nagysága függ

.....

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 1 | |

5. Alakítsd át! 10 kWh = mkp.

| a | |
|---|--|
| 4 | |

6. Hogyan változik a végzett munka, ha azonos úton az erő kétszer, háromszor nagyobb?

a/

b/ Azonos út mellett tehát a munka és az erő

..... arányos.

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

✓ 7. Mire következtethetsz

a/ az egy időegység alatt végzett munkából?

b/ a teljesítményből?

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

8. Miért használunk munkaeszközöket?

.....

| a | |
|---|--|
| 1 | |

9. Egészítsd ki! A hengerkeréken, ha a kerék sugara a henger sugarának 2-szerese, 3-szorosa, akkor az egyensúly biztosításához

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 3 | |

10. Írj 2-2 példát az alábbi egyszerű gépek gyakorlati alkalmazására!

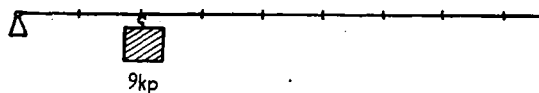
a/ Hengerkerék:

b/ Lejtő:

c/ Csavar:

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 1 | 1 | 2 | |

11. Rajzold be! 3 kp erővel hol egyensúlyozod a terhet? Milyen irányú az erő?



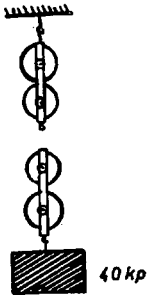
| a | b | |
|---|---|--|
| 7 | 5 | |

12. Mit tanultunk az egyszerű gépekkel végzett munkáról?

.....

| a | |
|---|--|
| 1 | |

13.



Egészítsd ki az ábrát a kötélt berajzolásával!

Mekkora erővel egyensúlyozod a terhet?

Miért nincs munkában megtakarítás?

.....

.....

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 2 | 3 | 4 | |

14.



a/ Rajzold be az erőt!

b/ A terhet!

c/ A forgástengelyt! /Körrel./

d/ Egy- vagy kétoldalu emelő?

e/ Magyarázd meg miért?

.....

.....

| a | b | c | d | e | |
|---|---|---|---|---|--|
| 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | |

15. Kétoldalu emelőn az 1000 pond súlyu teher karja 5 cm, az egyensúlyozáshoz szükséges erő 250pond.

Milyen hosszú az erő karja?

Rajzold le!

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 3 | 5 | 5 | |

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

16. Írd a mennyiségek jelei közé a kisebb, nagyobb, egyenlő $<$, $>$, $=$ jelet!

a/ $W_1 = W_2$

b/ $t_1 = t_2$

c/ $P_1 = P_2$

$P_1 > P_2$

$P_1 > P_2$

$W_1 > W_2$

$t_1 \quad t_2$

$W_1 \quad W_2$

$t_1 \quad t_2$

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | |

17. Egy szivattyú a 10 m mélyen levő tartályból percenként 600 liter olajat emel ki. Mekkora a teljesítménye LE-ben? Az olaj fajsúlya $0,85 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$.

| a | b | c | d | e | f | |
|---|---|---|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |

18. Két ember 3 m hosszú rudon 120 kp súlyú terhet visz úgy, hogy a terhet az elsőől 1,8 m távolságban függ. Mekkora megterhelés jut az első és a második emberre?

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr. Veidner János docens

Az újrásokszorosításért felelős:

D/ változat

A MUNKA ÉS A TELJESÍTMÉNY. AZ EGYSZERŰ GÉPEK

1. a/ $\text{erő} \cdot \text{ut}$ /vagy $F \cdot s$ /
 b/ teljesítmény \cdot idő
 /vagy $P \cdot t$ /
2. a/ nem
 b/ Az erő hatására nincs elmozdulás.
3. a/ Szénszállítás
 $F = 70 \text{ kp} + 25 \text{ kp} = 95 \text{ kp}$
 $s = 12 \text{ m}$
 $W = ?$
 b/ $W = F \cdot s =$
 c/ $= 95 \text{ kp} \cdot 12 \text{ m} =$
 A mértékegységek elhagyása pontvesztéségg!
 d/ 1140 mkp
 A végzett munka 1140 mkp.
4. a/ a munkától
 b/ és az időtől
5. 3 600 000 mkp
6. a/ A munka is 2-szer, 3-szor nagyobb.
 b/ egyenesen arányos.
7. a/ a teljesítményre
 b/ az időegység alatt végzett munkára
8. A munkavégzés megkönnyítésére. /Vagy erő megtakarításra./
9. a/ 2-szer, 3-szor
 b/ kisebb erő kell
10. Értelmszerűen!
 a/ kormánykerék, csörlő
 b/ szállítószalag, szerpentin, ut
 c/ gépalkatrészek rögzítése, szőlőprés

11. a-b/



12. Munkát nem takarítunk meg.

13. a/ Értelmszerűen
 b/ 10 kp
 c/ Mert hosszabb úton /4-szer/ végzem a munkát.

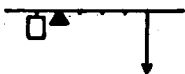
14. a/



- d/ egyoldalu
 e/ A forgástengely u.azon oldalán hat az erő és a teher.

15. a/ 20 cm

- b/ A kétoldalu emelő rajza



- c/ Az erő iránya

SZORGALMI FELADATOK

16. a/
- $t_1 < t_2$
- c/
- $t_1 < t_2$

- b/
- $W_1 > W_2$

17. a/
- Szivattyú

$s = 10 \text{ m}$

$V = 600 \text{ l} = 600 \text{ dm}^3$

$\text{fajsúly} = 0,85 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$

$t = 1 \text{ perc} = 60 \text{ s}$

17. b/ Olaj $G = 510 \text{ kp}$

$$c/ P = \frac{F \cdot s}{t} =$$

$$d/ = \frac{510 \text{ kp} \cdot 10 \text{ m}}{60 \text{ s}} =$$

A mértékegységek elhagyása pontvesztés.

$$e/ = 85 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$$

f/ A szivattyú 1,13 LE teljesítményű.

18. Értelmszerűen!

a/ Teherszállítás



3 rész

2 rész

b/ 5 rész 120 kp

1 " 24 kp

3 " 72 kp

2 " 48 kp

120 kp

ÖSZTÁLYZATTA ALAKÍTÁS

jeles 75 -100

jó 54 - 74

közepes 33 - 53

elégseges 12 - 32

elégtelen 0 - 11

Eloszlás

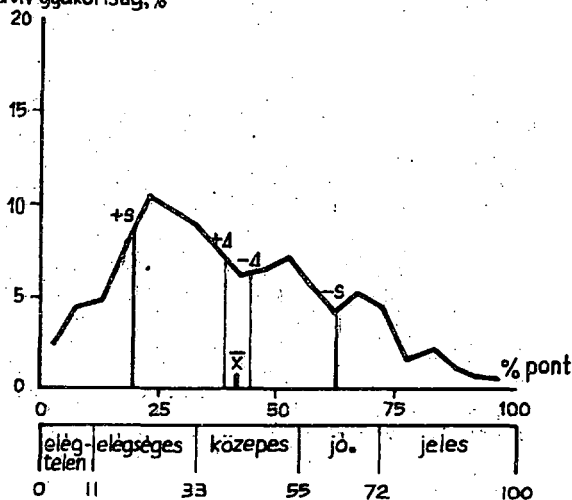
A III/A változat összefoglaló adatai

| | | |
|-------------------------|--------------|------------|
| A tanulók száma | | 208 |
| Átlag | \bar{x} | 41,5 |
| Konfidencia intervallum | $\pm \Delta$ | $\pm 3,0$ |
| Pontoseági követelmény | % | $\pm 7,1$ |
| Szórás | $\pm s$ | $\pm 21,8$ |
| Relatív szórás | % | 52,6 |

| %pont | Tanuló % |
|--------------|----------|
| 0,1 - 5,0 | 2,6 |
| 5,1 - 10,0 | 4,5 |
| 10,1 - 15,0 | 4,8 |
| 15,1 - 20,0 | 7,9 |
| 20,1 - 25,0 | 10,3 |
| 25,1 - 30,0 | 9,6 |
| 30,1 - 35,0 | 8,8 |
| 35,1 - 40,0 | 7,2 |
| 40,1 - 45,0 | 6,0 |
| 45,1 - 50,0 | 6,2 |
| 50,1 - 55,0 | 7,0 |
| 55,1 - 60,0 | 5,6 |
| 60,1 - 65,0 | 4,1 |
| 65,1 - 70,0 | 5,1 |
| 70,1 - 75,0 | 4,3 |
| 75,1 - 80,0 | 1,6 |
| 80,1 - 85,0 | 2,1 |
| 85,1 - 90,0 | 1,2 |
| 90,1 - 95,0 | 0,7 |
| 95,1 - 100,0 | 0,4 |

A III/A VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relatív gyakoriság, %



Eloszlás

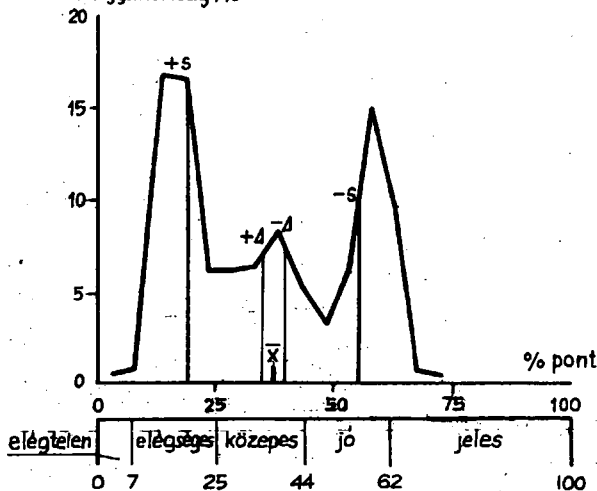
A III/B változat összefoglaló adatai

| | |
|--------------------------------------|------------|
| A tanulók száma | 215 |
| Átlag \bar{x} | 36,6 |
| Konfidencia intervallum $\pm \Delta$ | $\pm 2,4$ |
| Pontossági követelmény % | $\pm 6,6$ |
| Szórás $\pm s$ | $\pm 18,2$ |
| Relativ szórás % | 49,6 |

| %pont | Tanuló % |
|--------------|----------|
| 0,1 - 5,0 | 0,5 |
| 5,1 - 10,0 | 0,7 |
| 10,1 - 15,0 | 16,7 |
| 15,1 - 20,0 | 16,5 |
| 20,1 - 25,0 | 6,0 |
| 25,1 - 30,0 | 6,0 |
| 30,1 - 35,0 | 6,3 |
| 35,1 - 40,0 | 8,3 |
| 40,1 - 45,0 | 5,3 |
| 45,1 - 50,0 | 3,5 |
| 50,1 - 55,0 | 6,0 |
| 55,1 - 60,0 | 14,8 |
| 60,1 - 65,0 | 9,5 |
| 65,1 - 70,0 | 0,6 |
| 70,1 - 75,0 | 0,3 |
| 75,1 - 80,0 | 0,0 |
| 80,1 - 85,0 | 0,0 |
| 85,1 - 90,0 | 0,0 |
| 90,1 - 95,0 | 0,0 |
| 95,1 - 100,0 | 0,0 |

A III/B VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relativ gyakoriság, %



Bloszlás

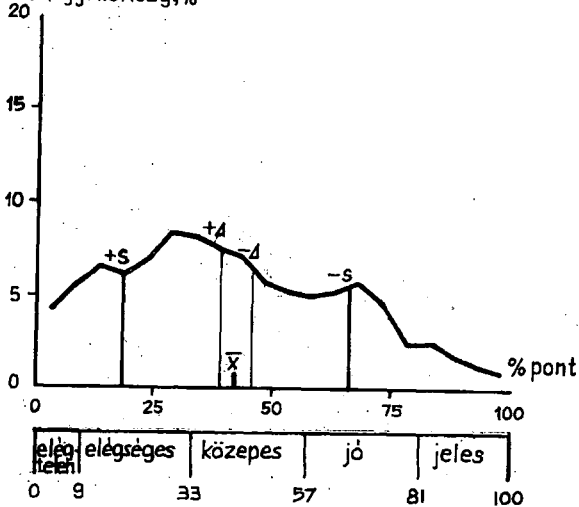
A III/C változat összefoglaló adatai

| | | |
|-------------------------|--------------|------------|
| A tanulók száma | | 192 |
| Átlag | \bar{x} | 41,9 |
| Konfidencia intervallum | $\pm \Delta$ | $\pm 3,4$ |
| Pontossági követelmény | % | $\pm 8,1$ |
| Szórás | $\pm s$ | $\pm 24,1$ |
| Relatív szórás | % | 57,5 |

| %pont | Tanuló / % / |
|--------------|-----------------|
| 0,1 - 5,0 | 4,1 |
| 5,1 - 10,0 | 5,4 |
| 10,1 - 15,0 | 6,5 |
| 15,1 - 20,0 | 6,0 |
| 20,1 - 25,0 | 6,8 |
| 25,1 - 30,0 | 8,3 |
| 30,1 - 35,0 | 8,0 |
| 35,1 - 40,0 | 7,5 |
| 40,1 - 45,0 | 7,0 |
| 45,1 - 50,0 | 5,7 |
| 50,1 - 55,0 | 5,2 |
| 55,1 - 60,0 | 4,9 |
| 60,1 - 65,0 | 5,2 |
| 65,1 - 70,0 | 5,7 |
| 70,1 - 75,0 | 4,4 |
| 75,1 - 80,0 | 2,6 |
| 80,1 - 85,0 | 2,6 |
| 85,1 - 90,0 | 1,8 |
| 90,1 - 95,0 | 1,3 |
| 95,1 - 100,0 | 1,0 |

III/C VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relatív gyakoriság, %



A III/D változat összefoglaló adatai

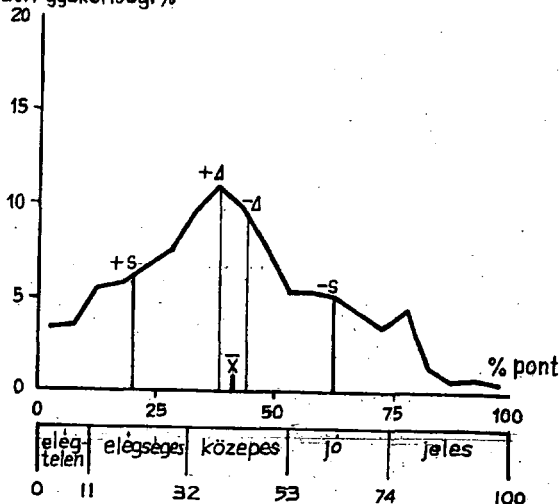
| | | |
|-------------------------|--------------|------------|
| A tanulók száma | | 174 |
| Átlag | \bar{x} | 41,2 |
| Konfidencia intervallum | $\pm \Delta$ | $\pm 3,1$ |
| Pontossági követelmény | % | $\pm 7,6$ |
| Szórás | $\pm s$ | $\pm 21,2$ |
| Relativ szórás % | | 51,4 |

Eloszlás

| % pont | Tanuló / % / |
|--------------|-----------------|
| 0,1 - 5,0 | 3,6 |
| 5,1 - 10,0 | 3,7 |
| 10,1 - 15,0 | 5,4 |
| 15,1 - 20,0 | 5,7 |
| 20,1 - 25,0 | 6,6 |
| 25,1 - 30,0 | 7,4 |
| 30,1 - 35,0 | 9,4 |
| 35,1 - 40,0 | 10,9 |
| 40,1 - 45,0 | 9,7 |
| 45,1 - 50,0 | 7,7 |
| 50,1 - 55,0 | 5,3 |
| 55,1 - 60,0 | 5,3 |
| 60,1 - 65,0 | 5,1 |
| 65,1 - 70,0 | 4,2 |
| 70,1 - 75,0 | 3,6 |
| 75,1 - 80,0 | 4,4 |
| 80,1 - 85,0 | 1,1 |
| 85,1 - 90,0 | 0,6 |
| 90,1 - 95,0 | 0,8 |
| 95,1 - 100,0 | 0,5 |

A III/D VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relativ gyakoriság. %



A III. TÉMA ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



A III/A VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

százalék.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

| | |
|---|-----------------------------|
| 1. MUNKAVÉGZÉS TÖRTÉNIK, HA | a test erő hatására 80,8 |
| | b elmozdul 89,4 |
| 2. GOND. KÉRD. MUNKAVÉGZ. -RE | a egyenlők 30,3 |
| | a 1 kp 1 m 63,0 |
| 3. TÁBLÁZATBAN MUNKÁVAL KAPCSOLATOS HIÁNYZÓ MENNYISÉGEK MEGADÁSA | b 60 mkp 69,7 |
| | c 4 kp 73,6 |
| | d 2 m 72,6 |
| 4. NAGYOBB A GÉP TELJESÍTMÉNYE, HA | a kevesebb idő alatt 81,3 |
| | b több munkát végez 81,7 |
| 5. 1 $\frac{\text{mkp}}{\text{s}}$ A TELJESÍTMÉNY | a értelemszerűen 45,7 |
| | b 23,6 értelemszerűen |
| 6. TELJESÍTMÉNY SZÁMÍTÁSA | a adatok 36,1 |
| | b 39,4 megoldási terv |
| | c számítás 38,5 |
| | d 28,8 mértékegység kiírása |
| | e 36,1 eredmény LE-ben |
| 7. EGYENSÚLY FELTÉTELE EMELŐN | a erő . erőkar = 67,3 |
| | b teher . teherkar 67,8 |
| 8. PÉLDÁK EMELO-, LEJTŐRENDSZERŰ EGYSZ. GÉPRE | a értelemszerűen 49,0 |
| | b értelemszerűen 53,8 |
| | a rajzolása 51,9 |
| 9. KÉRDÉSEK EGYOLDALÚ EMELORE (RAJZOS) | b 36,1 forgástengely |
| | c 29,8 erő iránya |
| | d 23,6 erő karja |
| | e 23,6 teher karja |
| 10. TÁBLÁZATBAN AZ EGYEN-SÚLLYÁVAL KAPCSOLATOS HIÁNYZÓ MENNYISÉGEK MEGADÁSA | a teherkar 20 cm 58,7 |
| | b teher 100 kp 64,4 |
| | c erőkar 60 cm 59,6 |
| | d erő 20 kp 56,3 |
| 11. MOZGÓ CSIGA FELRAJZOLÁSA, EGYENSÚLYOZÁS | a kötéllal, teherrel 45,2 |
| | b 25 kp 66,3 |
| 12. HARAPÓFOGÓ RAJZÁN BEJELÖLÉSE | a erőkarnak 50,5 |
| | b teherkarnak 50,0 |
| | c kétoldalú emelő 66,3 |
| 13. CSAVARNÁL ELL. ERŐ KISZ. | a 16,3 értelemszerűen |

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A III/B VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

| | |
|---|---|
| 1. A MUNKÁVÉGZÉS NAGY- SÁGA FÜGG | a erőtől 99,5 |
| | b erő irányába eső elmozd.-tól 87,0 |
| 2. MUNKÁK ÖSSZEHA- SOLÍTÁSA | a egyenlők 71,2 |
| | b 12,6 ← indokolás |
| 3. GOND. KÉRD. A TELJ. - RE | a értelemszerűen 100,0 |
| 4. KÉRDÉS A SZELLEMI MUNKARA | a fiz. ért.-ben nincs munkavégzés 100,0 |
| | b indokolás 41,9 |
| 5. ADOTT TELJESÍTMÉNY- TÉK ÁTSZÁMITÁSA | a 22,3 ← W → mkp s |
| | b mkp → LE 40,5 |
| | c LE → kW 58,6 |
| 6. MUNKA, TELJ. ÖSSZE- SONL. EGYSZERŰ FELAD.-BAN | a munkák egyenlők ← 52,1 |
| | b 45,6 ← első telj. nagyobb |
| 7. TELJESÍTMÉNY SZÁMI- TÁSA | a adatok 44,2 |
| | b 30,2 ← megoldási terv |
| | c számítás 42,3 |
| | d 29,8 ← mértékegységek kiírása |
| | e 12,1 ← eredmény, felelet |
| 8. HENGERKERÉKEN AZ EGYENSÚLY FELTÉTELE | a 31,2 ← teher. henger sugara = |
| | b 35,8 ← erő. kerék sugara |
| 9. PÉLDÁK AZ EGYSZERŰ GÉPEK ALKALMAZÁSÁRA | a 22,3 ← emelőre |
| | b csigára 67,0 |
| | c ékre 72,1 |
| 10. KÉTOLDALÚ EMELŐRE RAJZ | a ábrázolás 67,4 |
| | b 34,4 ← forgástengely |
| | c erő iránya 53,0 |
| | d erő karja 47,9 |
| | e teher karja 48,8 |
| 11. EGYENSÚLYOZÁSHOZ SZÜKSÉGES ERŐ | a álló csigán 72,6 |
| | b mozgó csigán 72,6 |
| 12. HORDÓ AUTÓRA GURÍTÁ- SÁVAL I., II. HELYZET- BEN | a kisebb erő 81,4 |
| | b nagyobb erő 81,4 |
| | c 30,7 ← azonos munka |
| | d 14,0 ← azonos munka |
| 13. HENGERKERÉKEN ERŐ KISZÁMITÁSA | a adatok 33,5 |
| | b 50,7 ← számítás, eredm. |
| 14. EGYSZERŰ GÉPEK A KE- REKPÁRON (FELSOROLÁS) | a 34,0 ← értelemszerűen |
| | b 33,5 ← értelemszerűen |
| | c 20,5 ← értelemszerűen |
| | d 9,3 ← értelemszerűen |

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A III/C VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

| | | | |
|---|---|------------------------|----------------------------------|
| 1. ALL. ÚT MELLETT A MUNKA EGY. AR. | a | az erővel | 73,4 |
| ALL. ERŐ MELLETT A MUNKA EGY. AR. | b | az úttal | 54,7 |
| 2. AUTÓ MOTORJÁNAK A MUNKA- JA NAGYOBB | a | Bpest és Szeged között | 69,7 |
| | b | indokolás | 60,4 |
| 3. MUNKA SZÁMÍTÁSA | a | adatok | 53,1 |
| | b | megoldási terv | 44,8 |
| | c | számítás | 38,5 |
| | d | 37,5 | m. egységgel való munka |
| | e | 39,1 | eredmény, felelet |
| 4. AZONOSÍDÓ MELL. 3-SZOR N. MUNKA | a | 45,3 | 3-szor nagyobb gép teljesítménye |
| 5. ADOTT MUNKAERT. ÁTSZÁM. | a | mkp → kWh | 49,0 |
| TÁBLÁZATBAN ÖSSZETART. P. | a | P számítása | 47,9 |
| 6. t, W ÉRTEKEK KÖZÜL ISME- RETLEN KISZÁMÍTÁSA | b | W számítása | 44,8 |
| | c | t számítása | 42,2 |
| 7. ADOTT TELJESÍTMÉNYÉRTÉ- KEK KÖZÉ A <, >, = JEL BEIRÁSA | a | 43,2 | $1 W < 1 \frac{mkp}{s}$ |
| | b | 46,9 | $100 \frac{mkp}{s} = 1 kW$ |
| | c | 750 W = 1 LE | 43,2 |
| | d | 46,9 | $1 kW > 1 LE$ |
| | e | 48,4 | $75 LE > 1 \frac{mkp}{s}$ |
| 8. 2-SZER, 3-SZOR NAGYOBB ERŐKARNÁL AZ E.SÚLYHOZ | a | 2-szer, 3-szor | 46,4 |
| | b | kisebb erő kell | 49,5 |
| 9. EGYOLDALÚ EMELO RAJZÁN AZ EGYENSÚLYOZÓ ERŐ | a | nagysága | 49,5 |
| | b | iránya | 52,6 |
| 10. LEJTŐN, CSAVARON KISEBB AZ ERŐ | a | 50,5 | kisebb hajlás- szögnek |
| | b | 46,9 | kisebb menetma- gasságnak |
| 11. AZ ÁLLÓCSIGA RAJZÁN BE- RAJZOLÁSA A | a | teher karnak | 42,2 |
| | b | erőkarnak | 40,1 |
| | c | 37,5 | erő nagysága |
| 12. A BURGONYATÖRŐ VÁZLAT- RAJZÁN MEGKERESÉSE AZ | a | 37,5 | forgástengelynek |
| | b | erőkarnak | 34,9 |
| | c | 37,0 | teherkarnak |
| | d | 40,1 | egyoldalú emelő |
| 13. AZ EGYOLDALÚ EMELO RAJ- ZÁN BERAJZOLÁSA AZ | a | 35,4 | erőnek, tehernek |
| | b | 33,3 | erő-, teherkarnak |
| | c | 28,6 | erőkarnak nagysága |

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A III/D VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

| | | Százalék | | | | | | | | | | |
|---|---|------------------------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| 1. A MUNKA KISZÁMITÁSA | a | erő. út. | 81,6 | | | | | | | | | |
| | b | teljesítmény. idő | 49,4 | | | | | | | | | |
| 2. AZ ASZTAL NYOMASAKOR MUNKAVÉGZÉS | a | nincs | 82,2 | | | | | | | | | |
| | b | indokolás | 76,4 | | | | | | | | | |
| 3. MUNKA SZÁMITÁSA | a | 19,5 | adatok | | | | | | | | | |
| | b | megoldási terv | 48,9 | | | | | | | | | |
| | c | 16,1 | számítás (mértékegységgel) | | | | | | | | | |
| | d | 28,7 | eredmény, felelet | | | | | | | | | |
| 4. A TELJESÍTMÉNY FÜGG | a | munkától | 64,4 | | | | | | | | | |
| | b | időtől | 58,0 | | | | | | | | | |
| 5. MUNKAÉRTÉK ÁTSZÁMITÁSA | a | kWh → mkp | 39,7 | | | | | | | | | |
| 6. AZONOS ÚTON, 2-, 3-SZOROS ERŐNÉL A MUNKA IS | a | 2-szeres, 3-szoros | 58,0 | | | | | | | | | |
| | b | | 50,0 | | | | | | | | | |
| 7. AZ IDŐEGYS. A MUNKABÓL KÖVETK. A TELJESÍTM.-BŐL AZ | a | teljesítményre | 43,1 | | | | | | | | | |
| | b | | 46,0 | | | | | | | | | |
| 8. MUNKAESZKÖZÖK SZEREPE | a | munkavégzés könnyítése | 81,0 | | | | | | | | | |
| 9. 2-SZER, 3-SZOR NAGYOBB SUG. HENGERKERÉK ESETÉN | a | 2-szer, 3-szor | 66,7 | | | | | | | | | |
| | b | | 40,2 | | | | | | | | | |
| 10. ALKALMAZOTT PÉLDÁK | a | hengerkerékre | 53,4 | | | | | | | | | |
| | b | lejtőre | 55,2 | | | | | | | | | |
| | c | csavarra | 36,2 | | | | | | | | | |
| 11. EGYOLDALU EMELO RAJZÁN AZ EGYENSÚLYOZÓ ERŐ | a | helye | 31,6 | | | | | | | | | |
| | b | iránya | 47,1 | | | | | | | | | |
| 12. EGYSZERŰ GÉPEKKEL NINCS | a | munkamegtakarítás | 61,5 | | | | | | | | | |
| 13. CSIGASORBA | a | kötél berajzolása | 51,1 | | | | | | | | | |
| | b | erő nagysága | 55,2 | | | | | | | | | |
| | c | | 44,3 | | | | | | | | | |
| 14. TALICSKA VÁZLATRAJZÁN BERAJZOLÁSA AZ | a | erőnek | 41,4 | | | | | | | | | |
| | b | | 35,6 | | | | | | | | | |
| | c | forgástengelynek | 55,7 | | | | | | | | | |
| | d | egyoldalú emelő | 60,9 | | | | | | | | | |
| | e | indokolás | 37,9 | | | | | | | | | |
| 15. ADOTT KÉTOLDALU EME-LŐN | a | erő karja | 48,9 | | | | | | | | | |
| | b | | 33,3 | | | | | | | | | |
| | c | | 32,2 | | | | | | | | | |
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |

Az eredmények témaként

A tematikus egység bevezetőjében foglalkoztunk ennek az egységnek a szerepével, fontosságával mind a fizikában, mind a felhasználó tantárgyakban.

Örömmel állapíthatjuk meg, hogy az eredmények, a tanulói teljesítmények az egység fontosságának megfelelően szinkron fejlődnek.

Ezzel kapcsolatban érdemes megvizsgálnunk, melyek azok a tényezők, amelyek hozzájárultak ennek az egységnek magasabb szintű teljesítéséhez.

a/ A 7. osztályos fizika "többet" jelent a tanulók számára a 6. osztályos fizikánál. Erősebben igényli a tanulók gondolkodó, absztraháló képességét. A tanult szabályok, összefüggések, törvények megismerésében, felfedezésében megízlelteti a fizika "tudomány" szépségét, szerepét. Ennek nyomán jelentkezik ebben az osztályban egyes tanulóknál a maradandó érdeklődés a fizika irányában is.

b/ Szerepe van az előző két tematikus egység előkészítésének is. Erre szükség is van, mert a munka, a teljesítmény, az egyszerű gépek kívánt szintű elsajátítása szellemi erőfeszítést, kellő gyakorlást igényel.

c/ Azt is megállapíthatjuk, hogy a tantervkészítők is érezték ennek az egységnek a szerepét. Ez kifejezésre jutott abban is, hogy az eredeti tanterv a munka és a teljesítmény feldolgozására 5 órát biztosított. Ez az óraszám az új fogalom kialakítása mellett időt adott a begyakorlásra, az összefüggések mélyebb meglátására, összetettebb számításhoz feladatok megoldására. Ez egyúttal arra is felhívja a figyelmünket: miként kell feldolgozni, miként kell biztosítani az alapfokú fizikatanításban, általában az alapfokú iskolában a várható sikert.

d/ Hozzájárul a jobb eredményhez az is, hogy mi fizika-tanárok is úgy érezzük; ez kezd már egy kicsit fizika lenni!

A fellelő tényezők valóban éreztetik hatásukat a tanulói teljesítményekben. Ezt tükrözik az alábbi összehasonlító adatok.

| Változat | A | B | C | D | E | Változatok közepe |
|----------------------|------|------|------|------|------|----------------------|
| I. tematikus egység | 29,1 | 36,6 | 35,1 | 26,4 | - | 31,8 |
| II. tematikus egység | 41,5 | 32,9 | 29,3 | 29,9 | 30,4 | 32,8 |
| A vizsgált egység | 41,5 | 36,6 | 41,9 | 41,2 | - | 40,3 |

A közel 8 %-os emelkedés országos viszonylatban igen sokat jelent! Mindez nem véletlen! Ezt bizonyítják az OPI mérési eredményei is. /10. 1974. 5.sz. 136 l./

| Változat | A | B | Változatok közepe |
|---------------------------|------|------|----------------------|
| I. tematikus egység | 57,7 | 60,8 | 59,2 |
| II. tematikus egység | 50,3 | 55,1 | 52,7 |
| A munka és a teljesítmény | 71,4 | 68,6 | 70,0 |
| Az egyszerű gépek | 68,3 | 73,6 | 70,9 |

Itt is 11 ill. 17 % emelkedés mutatkozik a nem egyszerre, hanem külön-külön mért két egység javára.

A szóródási, illetve relatív szóródási eredmények közötti különbségek nem kifejezőek.

Szóródás /±s/

| Változat | A | B | C | D | E |
|----------------------|--------|------|------|------|------|
| I. tematikus egység | ± 18,9 | 22,2 | 24,5 | 19,6 | - |
| II. tematikus egység | ± 26,1 | 12,9 | 16,6 | 16,2 | 16,9 |
| A vizsgált egység | ± 21,8 | 18,2 | 24,1 | 21,2 | - |

A relatív szóródás /%/

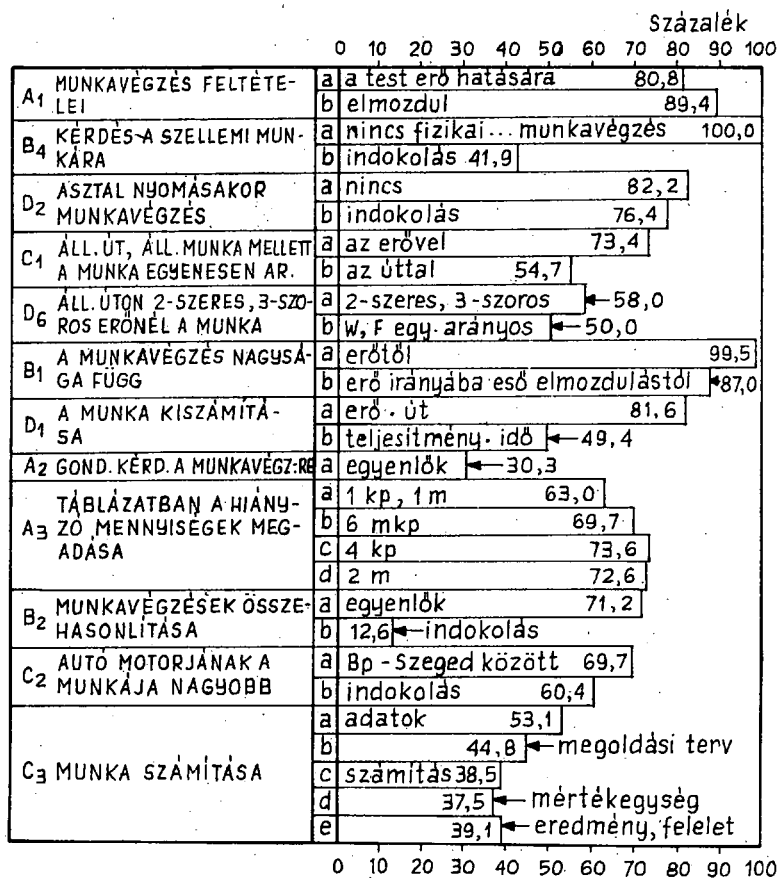
| Változat | A | B | C | D | E |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| I. tematikus egység | 64,8 | 60,6 | 69,7 | 74,3 | - |
| II. tematikus egység | 62,8 | 61,0 | 74,6 | 70,8 | 55,7 |
| A vizsgált egység | 52,6 | 49,6 | 57,5 | 51,4 | - |

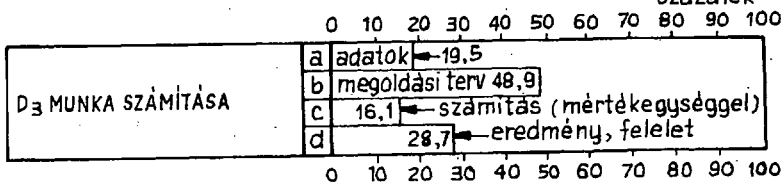
A munka

A munkával kapcsolatban a tanterv az alapfokon eddig tanított, megszokott ismereteken túl megy. A munka fogalmát nem csak az erőhöz, hanem a teljesítményhez is kapcsolja. Ebből következik, hogy a fogalom tisztán csak a témakör végén jelentkezik.

A teljesítményeket a 9. ábra foglalja össze.

9. ábra



(9. ábra folytatása)
Százalék

Azok a feladatok és válaszok, melyek a munkának a fizikában értelmezett jelentésére vonatkoznak, megnyugtatóak. A válaszokból azonban az is kitűnik, hogy a munkának az erő-től függése mélyebben él a tanulóknban, mint az uttól való függés. Az első összefüggésre 73,4 %-os, majd 99,5 %-os, a második függőségre 54,7 %-os és 87,0 %-os válaszokat kaptunk.

A munka kiszámításának két módját is különböző szinten ismerik a tanulók. Míg az erőnek uttál való szorzatát 81,6 %-a tudja a tanulóknak, addig a teljesítménynek idővel való szorzatát csak 49,4 %-a ismeri. Ez természetes is, hiszen ez utóbbi kapcsolattal csak futólag találkoznak, s elsajátítására, begyakorlására alig jut idő. Nem lehetünk elégedettek az 1 mkp munkaegység jelentésének, értelmezésének 63,0 %-os tudásával sem. Itt 100 %-os ismeret volna szükséges! A tanulók védelmére azonban meg kell mondanunk, hogy ez a kérdés egy táblázat hiányzó adatainak kitöltésekor jelentkezik. Ugy látszik az ilyen kérdésforma nem ismert a tanulók egy részénél. Megnyugtatóak viszont azok az egyszerű, fejben megoldható számszerű feladatok, melyek a szükséges két adat ismeretében a munka, az erő, az ut kiszámítását igénylik. Itt 70 % körül mozognak a tanulók ismeretei. Sajnos, amikor írásos számításos feladatok megoldására kerül sor, ez a magas százaléérték 30-40 %-ra esik le. Ez azt jelenti, hogy - a 6. osztályt is beleszámítva - a negyedik témakörben sem tudják a tanulók még azokat az elemi kívánságokat, melyeket a számításos feladatok megoldása igényel. /A megoldási terv rögzítése, az értékek behelyettesítése, a mértékegységekkel való munka, becslés, ellenőrzés a kapott eredményre, a kérdés megválaszolása./

A teljesítmény

A teljesítményhez kapcsolódó tantervi anyag sokkal több és mélyebb ismereteket, összefüggést tartalmaz, mint a munka. A feladatokat, a kérdéseket és az eredményeket a 10. ábra tartalmazza.

10. ábra

Százalék

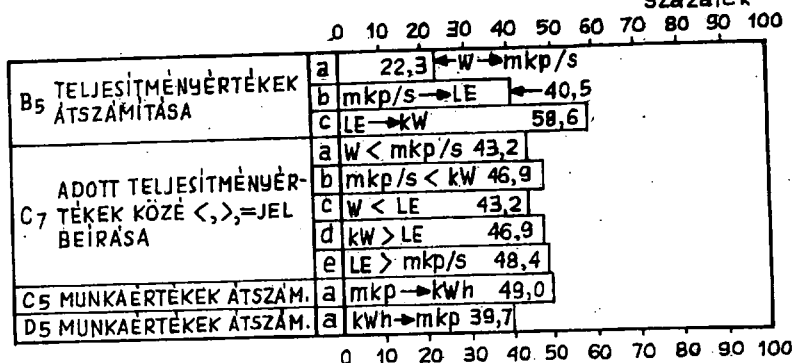
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

| | | |
|--|-----------------------|------|
| A ₄ NAGYOBB A GÉP TELJESÍTMÉNYE, HA | a kevesebb idő alatt | 81,3 |
| | b több munkát végez | 81,7 |
| D ₄ A TELJESÍTMÉNY FÜGG | a munkától | 64,4 |
| | b időtől | 58,0 |
| C ₄ AZONOSI. MELL. 3-SZOR N. MŰ. | a | 45,3 |
| | b | 43,1 |
| D ₇ IDŐEGYS. A MUNKÁBÓL KÖV. A TELJ. BÓL KÖVETKEZT. | a teljesítményre | 43,1 |
| | b időe. alatt munkára | 46,0 |
| A ₅ 1. MŰ A TELJESÍTMÉNY (PÉLDÁK) | a értelemszerűen | 45,7 |
| | b értelemszerűen | 23,6 |
| B ₆ EGYSZERŰ FELAD.-BAN MUNKÁK, TELJESÍTM. ÖSSZEHAS. | a munkák egyenlők | 52,1 |
| | b | 45,6 |
| | a adatok | 44,2 |
| | b | 30,2 |
| B ₇ TELJESÍTMÉNY SZÁMÍTÁSA | c számítás | 42,3 |
| | d | 29,8 |
| | e | 12,1 |
| | a adatok | 36,1 |
| | b | 39,4 |
| A ₆ TELJESÍTMÉNY SZÁMÍTÁSA | c számítás | 38,5 |
| | d | 28,8 |
| | e | 36,1 |
| ÖSSZETARTÓZÓ P. t. W. ÉR- C ₆ TÉKEK KÖZÜL ISMERETLEN KISZÁMÍTÁSA | a p számítása | 47,9 |
| | b w számítása | 44,8 |
| | c t számítása | 42,2 |

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

(4. ábra folytatása)

Százalék



A teljesítmény fogalmát - úgy, mint hányadossal értelmezett fizikai mennyiséget - itt sem ismerik még a tanulók. Jelentésére, értelmezésére azonban több kérdés található a tesztekben. Ezekből következtethetünk, miként "él" a tanulóknak a teljesítmény fogalma, mit értenek rajta. Ilyen kérdések:

- mitől függ a teljesítmény?
- az időegység alatti munkából mire lehet következtetni?
- nagyobb a gép teljesítménye, ha ...
- azonos munkaidő mellett 3-szor nagyobb munka mellett...

A tanulók válaszai arról győznek meg, hogy 45-55 %-a tudja alkalmazni a definíció nélkül kialakított fogalmat. Az egyik válaszból kitűnik, hogy a teljesítmény-fogalomban erősebb a kapcsolat a munkával, mint a munkavégzéshez szükséges idővel. /6 % differenciával/ A fent felsorolt kérdések, feladatok közül egyedül a harmadiknál érték el a tanulók kiugró, 81,3 %-os, 81,7 %-os eredményt. A kérdésre adandó válasz azonban előkészített, csupán kiegészítést igénylő volt, ami ezuttal is bizonyítja, milyen könnyítést, segítséget jelent ez a tanulók számára az önálló megfogalmazással, feleletadással szemben.

Az írásos számítási feladatok megoldásában javulás itt sem tapasztalható, az egyes lépések, alternatív elemek. 30-40 % között mozognak.

A tanterv bevezetésekor félő volt, hogy a "sok" teljesítményegységgel miként birkóznak meg a tanulók. Megállapítható, nem volt indokolatlan a félelem. Ennyi mértékegységet és a közöttük való összefüggéseket ismerni, alkalmazni nem egyszerű feladat!

Az alapegységnek, az $1 \frac{mkp}{s}$ mértékegységnek értelmezése - annak ellenére, hogy a tankönyv bőséges példával illusztrálja jelentését - alacsony és egyszintű. A tesztben két példával kellett jelentését megvilágítani. Azt az értelmezést, hogy $1 \frac{mkp}{s}$ a teljesítmény, ha 1 mkp a munkavégzés 1 másodperc alatt, a tanulóknak 45,7 %-a ismeri. Ez is igen alacsony! Más megvilágításra példát hozni viszont csupán 23,6 %-a tudott a tanulóknak.

A mértékegységek közötti nagyságrendi összefüggést kb. olyan szinten ismerik a tanulók, mint ahogy az $1 \frac{mkp}{s}$ egység alapszintű értelmezését tudják. Minek tulajdonítható ez az aránylag jó teljesítmény? Elsősorban annak a jelölésmódnak, amit a reformtanterv mind a matematika, mind a fizika tanításában egységesen alkalmaz. A tanulók zöme vizuális típusu, így a megjegyzést nagyban elősegíti az alábbi szemléletes jelölésmód:

$$1 \text{ W} < 1 \frac{mkp}{s} < 1 \text{ LE} < 1 \text{ kW}$$

A mértékegységek közötti kapcsolat, összefüggés ismerete, ennek segítségével a szükséges átszámítások elvégzése 40-50 % között mozog. Kivétel az 1 W -nak $1 \frac{mkp}{s}$ -ra történő átszámítása, ahol csak 22,3 %-os a tanulók teljesítménye. Ennek oka a következőkben keresendő. Két összefüggést tudnak itt a tanulók:

- az 1 W az $1 \frac{mkp}{s}$ teljesítményegységnek 0,1 része;
- az $1 \frac{mkp}{s}$ teljesítményegység kb. 10-szer nagyobb az 1 W -nál.

Bár a kettő ugyanazt jelenti, mégis ez bizonytalansági szituációt teremt sok tanulónál.

Indokolásra szorul az a kiugró, magas, 58,6 %-os eredmény, mely a LE-nek kW-ra való átszámításánál jelentkezik.

Itt elfogadható magyarázatot adni nehéz! Ez ugyanis a legnehezebb feladat a tanulók számára. A tantervi-megoldásban a LE-t előbb át kell változtatni $\frac{mkp}{s}$, vagy W egységre és innen átszámítani kW-ra. A LE és kW közötti közvetlen összefüggést ugyanis nem tanítjuk. /Talán pszichológiai alapon kellene keresni a magyarázatot. A fizikatanárok tekintélyes része ugyanis megtanítja a tantervben nem szereplő 1,36 átszámítási kulcsot, kiemelve, "ezt a tankönyv nem hozza, de aki akarja, megjegyezheti"./

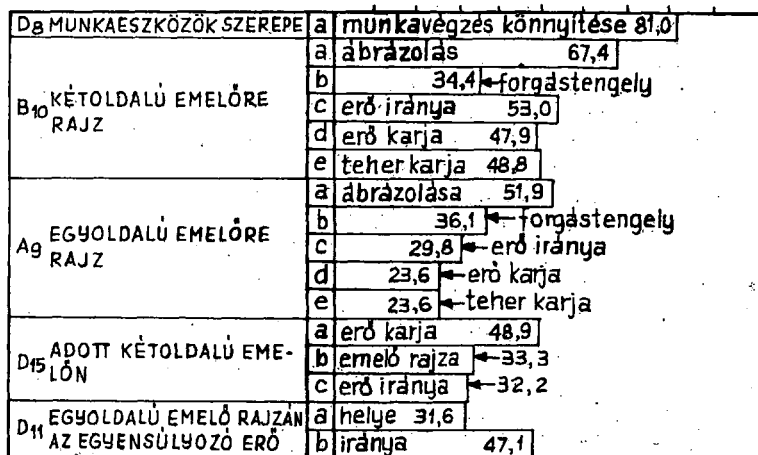
Ebben a témakörben kevés lehetőség van a mkp-nak kWh-ára való átszámítására, mely a 8. osztály anyaga lesz. Az is megfigyelhető, hogy "felfelé" való átalakítás - mkp-nak kWh-ban való kifejezése - közel 10 %-kal könnyebb, mint a "lefelé" való átszámítás. Ezt a jelenséget egyébként a többi mértékegység-átalakítási munkáknál is tapasztalhattuk. Érdeemes volna ennek a jelenségnek okát is kutatni.

A mértékegységek átváltásában mutatkozó hiányosságokat megnyugtatóan a mai napig nem sikerült megoldani. Szükséges volna, olyan kísérletsorozat indítása, mely kizárólagosan ennek a kérdésnek elfogadható megoldását tűzné ki célul.

44. ábra

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

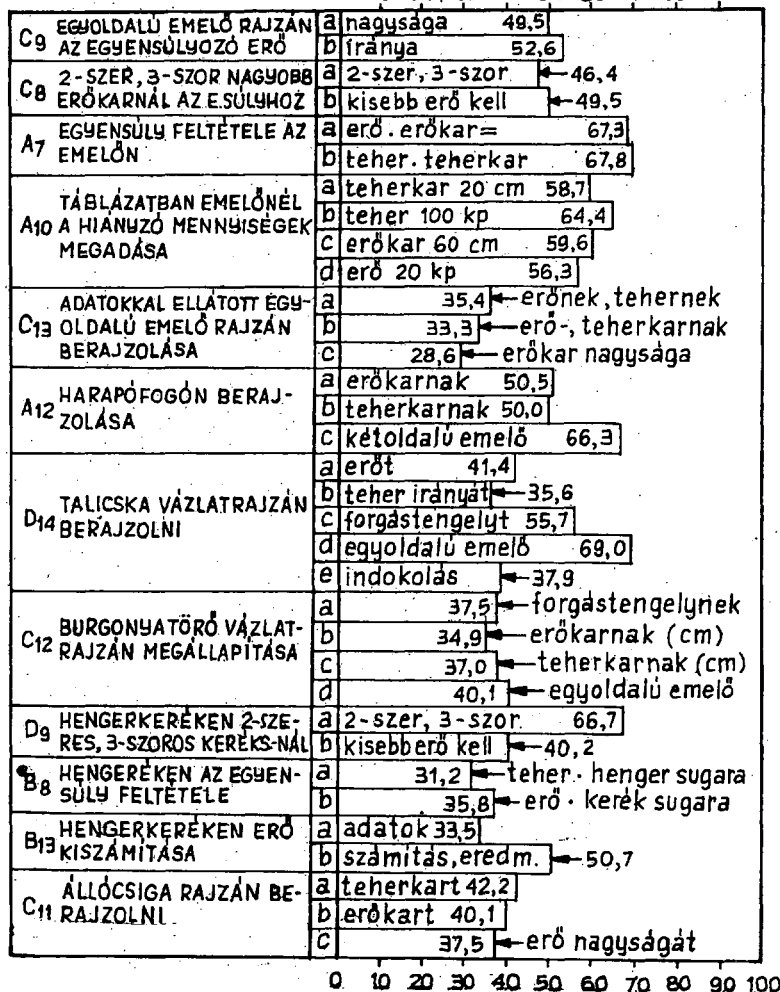


0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

(11. ábra folytatása)

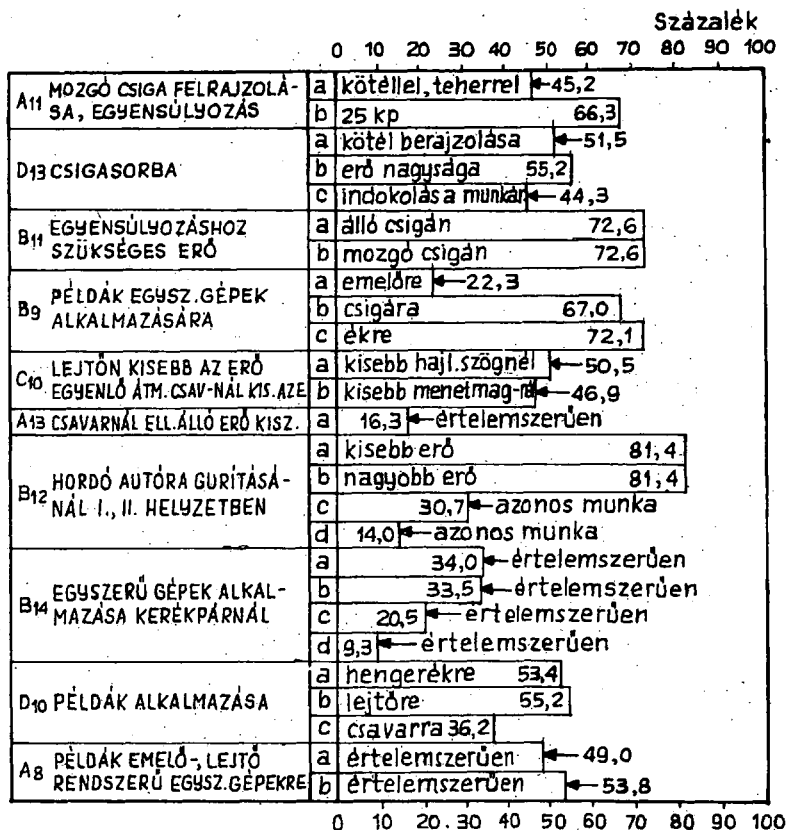
Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

(11. ábra folytatása)



Az egyszerű gépek

A téma bevezetőjében említettük, hogy az emelőrendszerű egyszerű gépek újbóli tanítására a középiskolában nem kerül sor. Az elemzésnél tehát döntő szempont annak vizsgálata: mennyire használhatók, alkalmazhatók az idetartozó ismeretek, fogalmak, törvények.

Az eredményeket a 11. ábra tartalmazza.

A mérések számszerűen is megerősítették azt az ismert pedagógiai gyakorlatot, hogy az emelővel kapcsolatos fogalmak kialakítására alkalmasabb a kétoldalú emelő az egyoldalú emelőnél. Az erő irányának, az erő karjának, a teher karjának megjelölése a kétoldalú emelő rajzán közel 20 %-kal eredményesebb, mint az egyoldalú emelőnél. Azonban az 50 %-os körüli eredmény a kétoldalú emelőnél sem kielégítő, még kevésbé az egyoldalú emelő 23-30 %-os eredménye. Erre az ismeretre alapozni, építeni a középiskolában nem lehet! Az alacsony hatásfokú tanítás oka a felszínesség, az alaposság hiánya, mely bemutató - és tanulói kísérletekre egyaránt jellemző. Pedig a tankönyv nagyon precízen és sokoldalúan segít ezeknek a fogalmaknak a kialakításában. A tiszta fogalom viszont nélkülözhetetlen, mert ez szabja meg, hogy miként tudják felismerni és alkalmazni az ismereteket, az emelőtörvényt még az olyan egyszerű esetekre is, mint a harapófogó, a burgonyatörő, a talicska. A hiányosságok valóban jelentkeznek. Pl. a burgonyatörő vázlatrajzán a forgástengelynek, az erőkaroknak, a teherkaroknak megállapítására, annak eldöntésére, hogy milyen emelő, a tanulóknak csak 35-40 %-a képes választ adni. Csak némileg jobbák - 50 %-os körüliek - az eredmények a harapófogónál.

Biztosabbak a tanulók az emelőtörvény, az egyensúly feltételének ismeretében és alkalmazásában. Az itt kapott 60-70 %-os eredmények jók. Ezek nagyrészt a mérésekkel egybekötött tanulói kísérleteknek, a szemléletes bemutató kísérleteknek köszönhetők.

A hengerkerékre vonatkozó tesztkérdések elsősorban az egyensúly vizsgálatával foglalkoznak. Az egyensúly feltételét a tanulóknak csak 33 %-a ismeri. Szokatlan, meglepő eredmény, hogy ugyanazon tesztlapra B_8 és B_{13} , ahol az egyensúly ismeretét kellett felhasználni az erő kiszámítására, az előbbinél lényegesen nagyobb 50,7 %-os eredményt értek el a tanulók. Ez a tény is azt bizonyítja, hogy a definíció megjegyzése, reprodukálása gondot okoz ebben a korban a tanulóknak.

A csigákkal kapcsolatos kérdésekre kapott válaszok mind jobbák a hengerkerékre kapott eredményeknél. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le: az alapfokú fizikatanításban cél-

szerű követni a régi gyakorlatot, mely az emelők után a könnyebben tanítható - tanulható csigákat veszi előre. Az állócsigára kapott alacsony, 40 %-os válasz pedig arra figyelmeztet; az emelőkre való visszavezetés, a forgástengely, az erőkar, a teherkar tudatosítása még a legegyszerűbb csigánál, az állócsigánál is nehézséget jelent. A mozgó csigánál ezzel tanítási óra keretében ne is próbálkozzunk, hanem azzal tegyük érthetővé az erő csökkenését, hogy beláttatjuk - az erő két kötélrészben oszlik el.

A lejtőrendszerű gépek tanítására egy órában igen leegyszerűsített formában kerül sor. Kvantitatív jellegű megfigyelésekre, megállapításokra nem is törekszünk az órán, csak a kisebb, nagyobb megközelítésig jutunk el. A 16-40-50 %-os eredmények azt is jelentik, tovább nem szabad menni!

A tananyagmódosító rendelkezés a tanítandó anyagból kivette a munkaviszonyok vizsgálatát a gépeknél. Ennek ellenére szükséges annak megfigyeltetése, hogy kisebb ugyan az erő, de hosszabb úton dolgozik. A konklúzió: egyszerű géppel munkát megtakarítani nem lehet! A felszínes tanítás következtében itt 14-30-44 %-os teljesítményeknél jobb eredményekkel nem is találkozunk.

IV. FEJEZET

Az energia, az energia átalakulása, megmaradása

c. tematikus egység

Az energia és az energia átalakulásához, megmaradásához kapcsolódó ismeretanyag nemcsak a fizikában eddig tanult minden ismeret "átfogására", kapcsolat biztosítására képes, hanem egyik legfontosabb bázis a tanulók természettudományos világnézetének alapozásában, alakításában, a dialektikus materialista világnézet természettudományos megalapozásában is. A legalkalmasabb annak a nézetnek, annak a meggyőződésnek a kialakítására, hogy a természet egy, a természetben lejátszódó minden jelenség energetikusan megmagyarázható, energiára, energia átalakulásra visszavezethető. Akkor, amikor tehát a 7. osztály végén ezzel a mindent magába fogó, mindent átfogó egységgel zárjuk az anyagot, akkor módunkban áll az előző tematikus egységekben - a mozgásnál, a nyomásnál, a munkánál, az egyszerű gépeknél - tanított ismeretek, sőt a 6. osztályos hőtani, fénytani jelenségek "összefogására" is.

A tematikus egység anyaga gyakorlatilag a mechanika és a hőtani ismereteket köti, kapcsolja egybe azzal, hogy

- a természetben általánosan érvényes energia átalakulás és megmaradás törvényét felismerteti és megtanítja;

- a mechanikai energiának hőenergiává való átalakulását, a hőenergiának mechanikai energiává való átalakulását bemutatja;

- a két fajta energia mértékegységei közötti összefüggést megtanítja és közöttük átszámításokat végeztet.

Magasabb szintre viszi a hőtani ismereteket is azzal, hogy a hőtani kvalitatív ismereteket, összefüggéseket kvantitatív szintre emeli.

Természetes, ennek a tantervi kívánalomnak a teljesítése nem kis feladat elé állítja a tanárt-tanulót egyaránt. Erről nyújt átfogó képet az alábbi összehasonlító táblázat, mely a 7. osztály témazáróinak átlag-teljesítményeiről, s ebben az energiához fűződő ismeretek eredményeiről tájékoztat.

| Változat | A változatok középértéke | | | | | |
|-----------|--------------------------|------|------|------|------|------|
| I. téma | 29,1 | 36,6 | 35,1 | 26,4 | - | 31,1 |
| II. téma | 41,5 | 32,9 | 29,3 | 29,9 | 30,4 | 32,8 |
| III. téma | 41,5 | 36,6 | 41,9 | 41,2 | - | 40,3 |
| IV. téma | 31,8 | 44,8 | 33,9 | 43,0 | - | 38,3 |

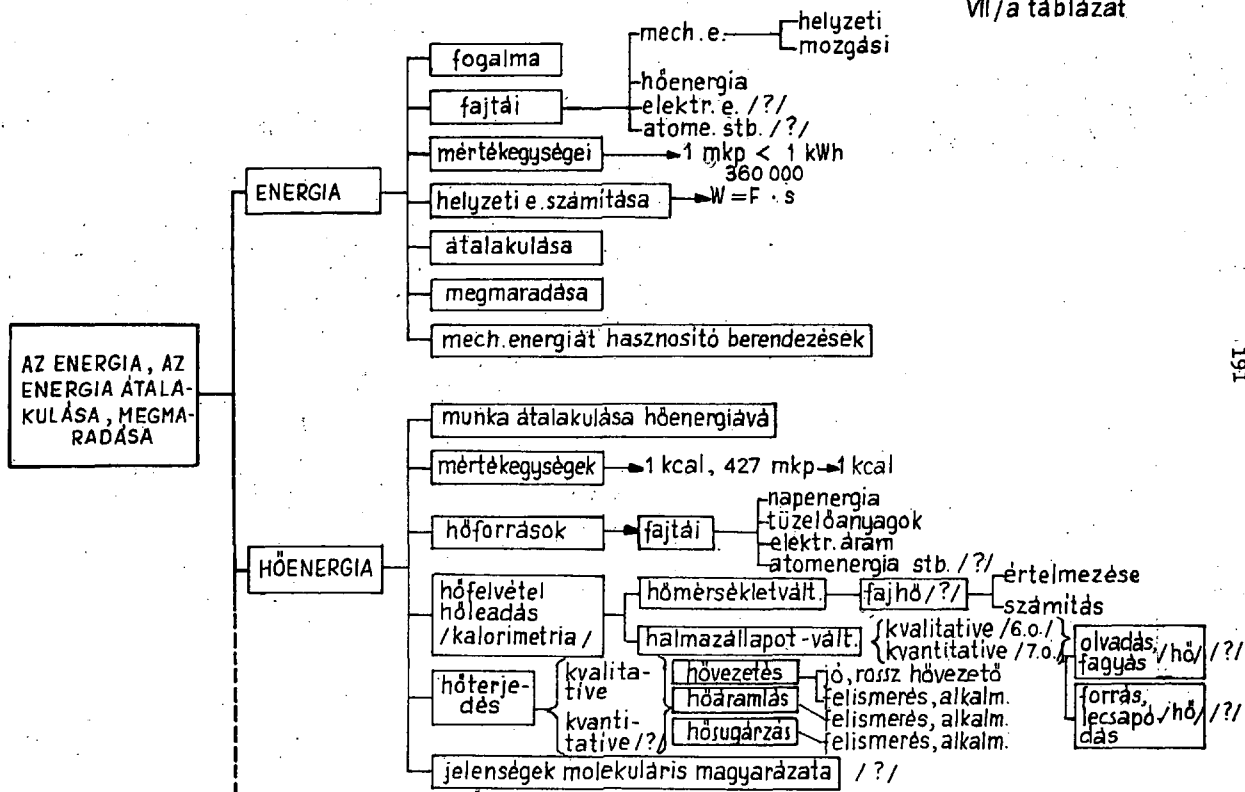
Megnyugtató, hogy az egyes témák teljesítményei - a IV. téma némi visszaesése ellenére - emelkedő tendenciájúak. A tematikus egység témaköreinek elemzésénél keresni fogjuk azokat a tényezőket, melyek a IV. témánál a további emelkedés helyett a 2 %-os visszaesést okozták.

A tematikus egység a következő témakörökből áll:

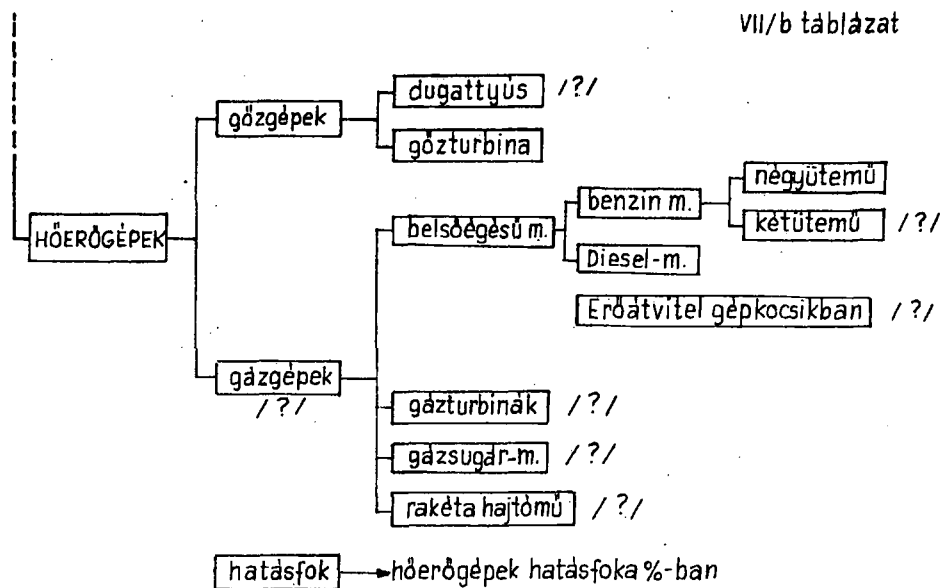
- az energia;
- a hőenergia, ezen belül a hőterjedési módok;
- a hőerőgépek.

A VII. táblázat tartalmazza a tematikus egység fogalmi rendszerének szerkezetét. A kérdőjellel megjelölt ismeretek a tantervi, illetve a tankönyvi feldolgozásból hiányoznak. Ezek közül a hőterjedés kvantitatív tanítása kivételével a többi - ha érintőlegesen is -, a teljes kép, a rendszerképzés szempontjából az alapfoku fizikatanításban is tanítható volna.

A VIII. táblázat az egyes halmazokhoz tartozó tényeket tartalmazza. A halmazokat nagybetűkkel, ezek tényeit pedig arab számokkal jelöltük. Itt tüntettük fel azokat az ismereteket is, melyeket jártassági szinten követel a tanterv.



VII/b táblázat



Az energia, az energia átalakulása, megmaradása

c. tematikus egység ismerethalmazához tartozó tények

A. Energia

1. fogalma
2. a testek munkavégző képessége
3. fajtái
4. mechanikai energia
 5. helyzeti
 6. mozgási
 7. hőenergia
 8. hang-, fény-, elektromos-, atomenergia, stb. /?/
9. mértékegységei: 1 mkp
10. 1 kWh
11. $1 \text{ mkp} < 1 \text{ kWh}$ /jártasság/ $\frac{1}{360000}$
12. helyzeti e. kiszámítása $\rightarrow W = F \cdot s$
13. feladatok megoldása /jártasság/
14. Helyzeti e. átalakulhat mozgási energiává
15. mozgási e. átalakulhat helyzeti energiává
16. mindkettő más energiává /?/
17. átalakulás során

E_h és E_m összege állandó
18. nem vesz el
19. nem is keletkezik
20. csak átalakul
21. az energia átalakulás, megmaradás törvénye
22. mechanikai energiát hasznosító berendezések
23. alulcsapott
24. felülcsapott vizikerék
25. vízturbina
26. szélkerék
27. Bánki Donát
28. "örökmozgó"

B. Hőenergia

1. mechanikai munka átalakulása hőenergiává
2. mértékegysége: 1 kcal
 3. 1 kcal hő szükséges
 4. 1 kg tömegű víz
 5. hőmérsékletének
 6. 1 °C-kal történő emeléséhez
 7. 1 kcal hőleadásnál u.ennyi hő szabadul fel /?/
8. 1 kcal hő 427 mkp munkával egyenértékű
9. átszámítások /jártasság/
10. hőforrások
 11. környezetükénél magasabb hőmérsékletűek
 12. fajtái

Nap, tüzelőanyagok, elektromos áram ...
 13. égéshő /?/
14. hőfelvétel, hőleadás
 15. a test által leadott hő
 16. egyenlő
 17. a másik test által felvett hővel
 18. felvett- leadott hő a testekben hőmérséklet-változást eredményez
 19. fajhő /?/
 20. 1 kg anyag
 21. hőmérsékletének
 22. 1 °C-kal való emeléséhez szükséges
 23. anyagra jellemző
 24. táblázat értelmezése /jártasság/
 25. víz fajhője $\frac{1 \text{ kcal}}{\text{kg } ^\circ\text{C}}$ /?/
 26. felvett-leadott hő számítása
 27. felvett-leadott hő a testekben halmazállapot-változást eredményez
 28. olvadáshő /?/
 29. 1 kg olvadásponton levő anyag
 30. megolvasztásához szükséges hő
 31. anyagra jellemző
 32. táblázat értelmezése /jártasság/
 33. jég olvadáshője $80 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$ /?/

34. fagyáshő $/\text{?}/$
 35. 1 kg fagyásponton levő anyag
 36. megfagyásakor felszabadul
 37. azonos anyagnál olvadáshő = fagyáshő
38. forráshő $/\text{?}/$
 39. 1 kg forrásponton levő folyadék
 40. ugyanolyan hőmérsékletű
 41. gőzzé alakításához szükséges hő
 42. anyagra jellemző
 43. táblázat értelmezése $/\text{jártasság}/$
 44. víz forráshője $540 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \text{ } /\text{?}/$
45. lecsapódási hő $/\text{?}/$
 46. 1 kg lecsapódási ponton levő gőz
 47. ugyanolyan hőmérsékletű
 48. folyadékká válásakor felszabadul
 49. azonos anyagnál forráshő = lecsapódási hő
50. felvett-leadott hő számítása halmazállapot-változásnál
51. hőterjedés
 52. különböző hőmérsékletű testek hőt adnak le, hőt vesznek fel
 53. hővezetés
 54. részecskéről-részecskére terjed a hő
 55. anélkül, hogy a molekulák helyükről láthatóan elmozdulnának. $/\text{?}/$
 56. jó hővezető
 57. rossz hővezető, hőszigetelő
 58. alkalmazások $/\text{jártasság}/$
 59. hőáramlás
 60. a részecskék a melegebb helyről a hidegebb felé magukkal viszik a hőt
 61. folyékony, légnemű testekben terjed
 62. alkalmazások $/\text{jártasság}/$
63. hőszugárzás
 64. a hőszugárzásnál a közbe eső anyag nem melegszik fel
 65. sugározza a hőt
 66. sötét, érdes felületek jó hőnyelők

- 67. fényes, sima felületek rossz hőnyelők
- 68. sötét, érdes felületek jobb hőszigetelők
- 69. fényes, sima felületek rossz hőszigetelők
- 70. alkalmazások /jártasság/

C. Hőerőgépek

- 1. a hőenergiát mechanikai munkává alakítják
- 2. dugattyús gőzgép /?/
- 3. gőzturbina
 - 4. működési elve
 - 5. alkalmazás /jártasság/
- 6. gőzgépek /?/
 - 7. belsőégésű motorok
 - 8. gázkeverék hengerben ég el
 - 9. benzinmotor
 - 10. porlasztó /?/ Bánki, Csonka
 - 11. porlasztott benzin és levegő keveréke /robbanó keverék/
 - 12. hengerben robbanásszerűen ég el
 - 13. négyütemű
 - 14. henger
 - 15. dugattyú
 - 16. szivószelep
 - 17. kipufogószelep
 - 18. gyújtógyertya
 - 19. szívás
 - 20. sűrítés
 - 21. robbanás
 - 22. kipufogás
 - 23. munkaciklus
 - 24. szelepek helyzete /jártasság/
 - 25. dugattyú mozgása /jártasság/
 - 26. kétütemű /?/
- 27. Diesel-motor
 - 28. sűrített, felmelegedett levegőbe
 - 29. Diesel-olajat fecskendez be
 - 30. üzemi közben elektromos gyújtás nincs
 - 31. modellek felismerése /jártasság/

- 32. gázturbinák ??/
- 33. gázsugár motor ??/
- 34. rakéta hajtómű ??/
- 35. hatásfok
 - 36. hasznosított hő/befektetett hő
 - 37. hányados kisebb 1-nél ??/
 - 38. %-ban adják meg
 - 39. gépek hatásfoka %-ban
 - 40. dugattyus gőzgép 12 %
 - 41. gőzturbina 20 %
 - 42. négyütemű benzinmotor 30 %
 - 43. Diesel-motor 36 %
 - 44. számítás /jártasság/

Témazáró mérőlap
Általános iskola
Fizika, 7. osztály

A/ változat

Név:
Osztály:

AZ ENERGIA, AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSA, MEGMARADÁSA

1. Mit nevezünk energiának?
.....

| | |
|---|--|
| a | |
| 1 | |

2. Sorold fel a víz helyzeti és mozgási energiájának hasznosítására szolgáló berendezéseket!

a/ b/
c/

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 1 | 1 | 1 | |

3. Jegyezd be!

1 kcal hőmkp munkával egyenértékű.

| | |
|---|--|
| a | |
| 1 | |

4. A felemelt gőzkalapács helyzeti energiája milyen energiaátalakuláson megy át, amíg a vasra üt? /A hangenergiától eltekintünk!/
Helyzeti energia
.....

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 1 | 4 | 6 | |

5. Egy 16 kp súlyú test 20 m magasról leesik. Mennyi a helyzeti energiája?

Adatok:

20 m-nél:

Féluton:

Földetéréskor:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | e | f | |
| 1 | 8 | 9 | 4 | 4 | 4 | |

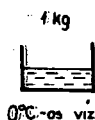
6. Mennyi hő szükséges: 250 liter 15°C -os fürdővíz 45°C -os hőmérsékletre melegítéséhez?

| | | | | | |
|---|----|---|---|---|--|
| a | b | c | d | e | |
| 2 | 10 | 6 | 8 | 4 | |

7. Az 5 kg 100°C -os víz 100°C -os gőzzé alakításához mennyi hő szükséges?

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 4 | 3 | |

8. Mi a különbség:



- a/
- b/

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | 4 | |

9. Hővezetésnél hogyan terjed a hő?

.....

.....

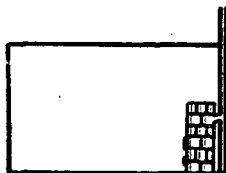
| | |
|---|--|
| a | |
| 1 | |

10. Milyen halmazállapotú testekben terjed a hő hőáramlással?

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 1 | 1 | |

- 11.



Ábrázold nyílakkal a levegő áramlásának irányát fűtőskor!

| | |
|---|--|
| a | |
| 1 | |

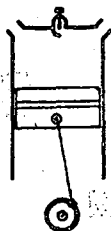
12. A fagyra érzékeny palántákat éjszakára betakarják. Miért nem fagy meg így a növény?

| | |
|---|--|
| a | |
| 1 | |

13. Miért kettősek a szobaablakok?

| | |
|---|--|
| a | |
| 1 | |

14.



Rajzold be a szelepek helyzetét és a dugattyú mozgását a négyütemű benzinhajtómotorban a szívás pillanatában!

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 1 | 1 | 1 | |

15. a/ Melyik hőerőgépnél használják a porlasztót?

b/ Mi a porlasztó szerepe?

c-d/ Kik találták fel a porlasztót?

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | |
| 1 | 2 | 1 | 1 | |

16. Milyen hőerőgépek hatásfokát mutatják az alábbi százaléktételek?

a/ 8-14 %

b/ 23 %

c/ 40 %

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 1 | 1 | 1 | |

Teljesítmény:%pont.



SZORGALMI FELADATOK

17. A belsőégésű robbanomotorok feltalálói, tökéletesítői közül írd fel háromnak a nevét!

a/

b/

c/

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | |

18. a/ Miért alkalmaznak a fémek gépi megmunkálása /esztergálás, marás, gyalulás, furás/ közben hűtőfolyadékot?

.....

.....

- b/ Milyen energiaátalakulással találkozunk itt?

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

19. A lendítőkerekes játékautóban mi a lendítőkerék szerepe?

.....

.....

| a | |
|---|--|
| 2 | |

20. Mennyi a dugattyús gőzgép hatásfoka, ha 120 kg barnaszén elégetése árán végzett hasznos munka hőegyenértéke 60 000 kcal. Egy kg barnaszén eléégésekor 4000 kcal hő keletkezik.

| a | b | c | d | |
|---|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 2 | 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke:%pont

Érdemjegy:



Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az ujrasszorosításért felelős:

A/ változat

AZ ENERGIA, AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSA, MEGMARADÁSA

1. a testek munkavégző képességét
2. a/ alulcsapott vizikerék
b/ felülcsapott vizikerék
c/ turbina
3. 427 mkp
4. \longrightarrow mozgási e. \rightarrow hőenergia
5. a/ Eső test
 $G = F = 16 \text{ kp}$
 $s = 20 \text{ m}$
 $W = ?$
b/ $W = F \cdot s =$
c/ $= 16 \text{ kp} \cdot 20 \text{ m} =$
A mértékegységekkel való munka szükséges, hiánya pontvesztés.
d/ $= 320 \text{ mkp}$
A test helyzeti energiája 320 mkp.
e/ 160 mkp
/Kétszer kisebb az ut, kétszer kisebb a munka./
f/ 0 /nulla!/
6. a/ Melegítés /viz/
 $V = 250 \text{ l}$
hőmérs. $15^\circ\text{C} \rightarrow 45^\circ\text{C}$
hő $= ?$
b/ tömege $= 250 \text{ kg}$
hőmérséklet emelkedés $= 30^\circ\text{C}$
c/ $1 \text{ kg } 1^\circ\text{C } 1 \text{ kcal}$
d/ $250 \text{ kg } 1^\circ\text{C } 1 \text{ kcal} \cdot 250$
e/ $250 \text{ kg } 30^\circ\text{C } 1 \text{ kcal} \cdot 250 \cdot 30 =$
 $= 7500 \text{ kcal}$
A víz felmelegítéséhez 7500 kcal kell.
7. a/ $1 \text{ kg } 100^\circ\text{C} \dots 540 \text{ kcal}$
b/ $5 \text{ kg } 100^\circ\text{C} \dots 540 \text{ kcal} \cdot 5 = 2700 \text{ kcal}$
8. a/ a víz folyékony, a jég szilárd
b/ a vízben 80 kcal hő is van
9. részecskéről részecskére terjed
10. a/ folyékony és
b/ légnemű testekben
11. 
12. A takaró megakadályozza a föld melegének kisugárzását.
Értelemszerűen
13. Mert az ablakok között levő levegő hőszigetelő.
14. 
15. a/ a benzín és Diesel-motoroknál
b/ robbanókeverék biztosítása
c/ Bánki /Donát/ és
d/ Csonka /János/
16. a/ dugattyús gőzgép
b/ gőzturbina
c/ Diesel-motor

SZORGALMI FELADATOK

17. Otto és Langen, Daimler, Bánki
Donát és Csonka János
Diesel és Jendrassik közül
három
Kiejtés szerint is elfogad-
ható.

18. a/ hogy a munka közben a fel-
melegedett anyagot hűtse
b/ mechanikai e. hőenergiává
alakul

19. mozgási energiájával mozgás-
ba hozza a játékautót

20. a/ Dugattyus gőzgép

120 kg szén

4000 kcal

hasznos munka 60000 kcal

hatásfok = ?

$$b/ \text{ hatásfok} = \frac{\text{hasznosított hő}}{\text{befektetett hő}} =$$

$$c/ = \frac{60000 \text{ kcal}}{480000 \text{ kcal}} =$$

A mértékegység elhagyása
pontvesztés.

$$d/ = 0,125$$

A hatásfok 12,5 %.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jáles 59 -100

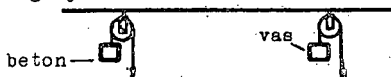
jó 41 - 58

közepes 22 - 40

elégséges 5 - 21

elégtelen 0 - 4

4. Azonos magasságban, azonos térfogatu betontömb
/1,8 $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ / és vastömb /7,8 $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ / közül melyiknek nagyobb
a helyzeti energiája?



- a/
b/ Miért?

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 3 | |

5. Mennyi hő szabadul fel, ha 150 kg 70°C-os víz 20°C-ra
hűl le?

| a | b | c | d | e | |
|---|---|----|----|---|--|
| 1 | 4 | 10 | 10 | 1 | |

6. 3 kg 0°C-os jeget 160 kcal hő megolvaszt-e?

- a/
b/ Indokold válaszod!

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 3 | |

7. Milyen fizikai jelenséget hasznosított az ősember a tűz-
gyújtásnál?

| a | |
|---|--|
| 1 | |

8. Hogyan magyarázod meg, hogy "örökmozgót" nem lehet ké-
szíteni?

| a | |
|---|--|
| 4 | |

9. Sorolj fel

- a/ 2 hővezető anyagot!
b/ 2 hőszigetelő anyagot!

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 1 | |

10. Hogyan terjed a hő hőáramlásnál?

| | |
|---|--|
| a | |
| 1 | |

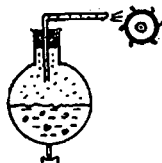
11. Azonos hőmérsékleten milyen testek sugározzák nagyobb mértékben a hőt?

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 1 | 1 | |

12. Tavasszal fagyveszély esetén, szélcsendes időben a mezőgazdaságban miért füstölnek?

| | |
|---|--|
| a | |
| 3 | |

13.



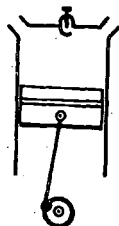
Milyen hőerőgép modellje ez a rajz?

a/

b/ Hol használják ezt a hőerőgépet?

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 1 | 2 | |

14.



Rajzold be a szelepek helyzetét és a dugattyu mozgását a négyütemű benzinmotorban a sűrítés pillanatában!

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 1 | 1 | 1 | |

15. Miből áll a benzinmotorban használt robbanókeverék?

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 1 | 1 | |

16. Miért jobb a gőzturbina hatásfoka, mint a dugattyús gőzgépé?

.....

| | |
|---|--|
| A | |
| 6 | |

Teljesítmény:%pont.

SZORGALMI FELADATOK

17. Sorolj fel hazánk fontosabb hőerőműveiből hármat!

a/ c/

b/

| | | | |
|---|---|---|--|
| a | b | c | |
| 2 | 2 | 2 | |

18. Mennyi a hatásfoka annak a robbanómotornak, amellyel 41250 kcal-nak megfelelő munkát végeztetünk, s ehhez 15 kg benzint használunk fel? Egy kg benzin eléégésekor 11000 kcal hő szabadul fel.

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újrasokszorosításért felelős:

B/ változat

AZ ENERGIA, AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSA, MEGMARADÁSA

1. $1 \text{ mkp} < 1 \text{ kWh}$
360000
a/ b/ c/
2. Bánki /Donát/
/A családi név is elég!/
3. a/ legnagyobb g/ nő
b/ 0 h/ csökken
c/ csökken i/ ezen az
oldalon
a legna-
gyobb
j/ 0
d/ nő
e/ 0
f/ legnagyobb
4. a/ a vasnak
b/ mert nagyobb a súlya
/fajsúlya/
5. a/ Hűtés /viz/
tömege = 150 kg
hőmérs. $70^\circ\text{C} \rightarrow 20^\circ\text{C}$
hő = ?
b/ hőmérs.csökkenés 50°C
c/ 1 kg 1°C 1 kcal
d/ 150 kg 1°C 1 kcal·150
e/ 150 kg 50°C 1 kcal·150·50 =
= 7500 kcal
A víz hűtéskor 7500 kcal-t
ad le.
6. a/ nem
b/ Értelmszerűen!
Mert 3 kg jég megolvasztá-
sához 80 kcal·3 = 240 kcal
kell.
7. a mechanikai energiának hőe-
nergiává alakulását;
vagy a surlódásnál keletkező
hőt.
8. Az energia megmaradás törvé-
nyével;
vagy: energia befektetés nél-
kül gép nem működik.

9. a/ pl.: vas, aluminium
b/ pl.: üveg, fa
10. A részecskék magukkal vi-
szik a hőt.
11. a/ a sötét színű
b/ érdes testek
12. Értelmszerűen!
A füstfelhő gátolja a föld
melegének kisugárzását.
13. a/ gőzturbina
b/ hőerőművekben /jó még:
áramfejlesztőkben, ha-
jóknál/

14.



15. a/ porlasztott benzinből
és
b/ levegőből
16. Közvetlenül hozza létre a
forgómozgást.

SZORGALMI FELADATOK

17. a-b-c;

| | |
|------------------|-----------------|
| Ajka | Kazincbarcika |
| Borsod | Mátravidéki |
| Dunaujváros | November 7 |
| Gyöngyös-Visonta | Oroszlány |
| | Pécs |
| | Szászhalombatta |
| | Tatabánya |
| | Tiszaörs |
| | Tiszapalkonya |

18. a/ Robbanómotor

15 kg benzin
hasznosított hő 41250 kcal
11000 kcal
Hatásfok = ?

$$18. \text{ b/ hatásfok} = \frac{\text{hasznosított hő}}{\text{befektetett hő}} =$$

$$\text{c/} = \frac{41250 \text{ kcal}}{165000 \text{ kcal}} =$$

A mértékegység elhagyása
pontveszteség.

$$\text{d/} = 0,25$$

A hatásfok 25 %

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

| | |
|-----------|----------|
| jeles | 90 - 100 |
| jó | 66 - 89 |
| közepes | 41 - 65 |
| elégséges | 15 - 40 |
| elégtelen | 0 - 14 |

Témazáró mérőlap
Általános iskola
Fizika, 7. osztály

C/ változat

Név:

Osztály:

AZ ENERGIA, AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSA, MEGMARADÁSA

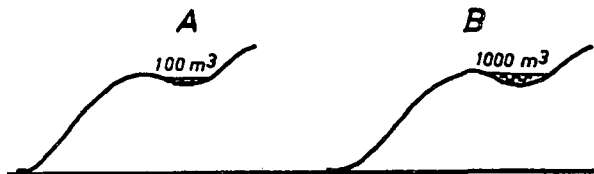
1. Milyen energiát nevezünk közös néven mechanikai energiának? Írj egy-egy példát is!

..... pl.
a/ b/

..... pl.
c/ d/

| a | b | c | d | |
|---|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 1 | 2 | |

2.



a/ Mikor nagyobb a hegyoldalba levő víztömeg helyzeti energiája? A megfelelő betűt karikázd be!

b/ Indokold válaszod!

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 8 | |

3. Írd le az energia átalakulásának és megmaradásának törvényét!

.....

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 1 | |

4. Alakítsd át!

2 kcal = mkp; 2135 mkp = kcal.

| a | b | |
|---|---|--|
| 3 | 2 | |

5. Mekkora helyzeti energiánk változása, ha a kilátótorony 10 m magas alsó ablakától még 15 m-t megyünk felfelé? Testünk súlya 52 kp.

| a | b | c | d | |
|---|---|---|---|--|
| 1 | 7 | 8 | 2 | |

6. Mennyi hő szükséges 1 kg 0°C -os jég 100°C -os vízgőzzé alakításához?

| a | b | c | d | |
|---|----|----|---|--|
| 7 | 10 | 10 | 2 | |

7. Miért melegszik fel napsütésben a vaslap gyorsabban, mint a víz? Folytasd!

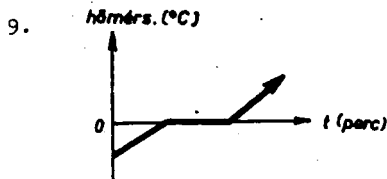
Mert 1 kg vas

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 2 | |

8. A szobahőmérsékletű citromlébe jégkockákat teszünk. Mi a hőforrás ebben az esetben?

.....

| a | |
|---|--|
| 2 | |



A grafikon a melegedő, olvadó jég grafikus képe. Hogyan magyarázod, hogy 0°C -nál a melegítés ellenére egy ideig nem emelkedik a hőmérséklet?

.....

| a | |
|---|--|
| 2 | |

10. A hőterjedésnek milyen módjait ismered?

| A | B | C | |
|---|---|---|--|
| 1 | 1 | 1 | |

11. A vetésre hullott hótakaró nagy hideg esetén is megvédi a vetést az elfagyástól.

Miért?

| A | |
|---|--|
| 1 | |

12. Hogyan magyarázod a tengeráramlatok keletkezését?

| A | |
|---|--|
| 3 | |

13.



a/ Melyik fémlap melegszik fel jobban?

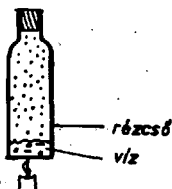
b/ Miért?

| A | B | |
|---|---|--|
| 1 | 2 | |

14. Miért hidegebbek a derült téli éjszakák?

| A | |
|---|--|
| 2 | |

15.



Milyen energiaátalakulással találkozunk ennél a kísérletnél?

| A | |
|---|--|
| 1 | |

16. Töltsd ki a négyütemű benzinmotorra vonatkozó alábbi táblázatot:

| A folyamat neve | A szelepek állása /nyitva, zárva/ | |
|-----------------|-----------------------------------|----------------|
| | szívószelep | kipufogószelep |
| 1. ütem | a/ | b/ |
| 2. ütem | c/ | d/ |
| 3. ütem | e/ | f/ |
| 4. ütem | g/ | h/ |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | e | f | g | h | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

17. Hogyan számítjuk ki a gépek hatásfokát?

.....

| | |
|---|--|
| 8 | |
| 1 | |

Teljesítmény:%pont

SZORGALMI FELADATOK

18. Nevezd meg egy magyar és egy szovjet vizierőművet!

.....

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | 2 | |

19. a/ Mit szív be a Diesel-motor?
 b/ Mi az üzemanyaga?
 c/ Hogyan biztosítják az üzemanyag gyulladását?

 d/ Ki volt az a magyar feltaláló, aki tökéletesítette a Diesel-motort?

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | |

20. Egy Diesel-motor 2562000 mkp hasznos munkát végez. A felhasznált nyersolaj égése közben 15000 kcal hő keletkezik. Mennyi a motor hatásfoka?

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újraszkizálásért felelős:

C/ változat

AZ ENERGIA, AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSA, MEGMARADÁSA

1. a/ helyzeti
b/ felemelt test
c/ mozgási
d/ mozgó autó
2. a/ B
b/ Mert ugyanazon magasságban nagyobb tömegű víz van.
3. a/ Az átalakulás folyamán a helyzeti és mozgási energia összege állandó.
b/ Energia nemvész el, nem is keletkezik, csak átalakul.
4. a/ 854 mkp
b/ 5 kcal
5. a/ Testünk
s = 15 m
G = F = 52 kp
W = ?
b/ W = F.s =
c/ = 52 kp.15 m =
A mértékegységgel való munka szükséges, hiánya pontvesztés.
d/ = 780 mkp
A helyzeti energiánk változása 780 mkp.
6. a/ 1 kg 0°C jég → 0°C víz
80 kcal
b/ 1 kg 0°C víz → 100°C víz
100 kcal
c/ 1 kg 100°C → 100°C gőz
540 kcal
720 kcal
d/ 720 kcal hő kell.
7. a/ 1 kg vas 1°C-kal való felmelegítéséhez
b/ kevesebb hő kell.
8. a citromlé
9. A felvett hő a jég olvadásához /halmazállapot-változáshoz/ kell.
10. a/ hővezetés
b/ hőáramlás
c/ hőszugárzás
11. A hó jó hőszigetelő
12. Hőáramlással
13. a/ A kormozott.
b/ Mert a sötét testek elnyelik a hősugárakat.
14. Nincs felhő, amely a föld által kisugárzott meleget visszaverné.
15. A hőenergia mechanikai energiává alakul.
16. a/ nyitva b/ zárva
c/ zárva d/ zárva
e/ zárva f/ zárva
g/ zárva h/ nyitva
17. hasznosított hő
befektetett hő

SZORGALMI FELADATOK

18. Értelmeszerűen.
Pl. a/ Tiszalöki Vizierőmű
b/ Kujbisev

19. a/ levegőt

b/ Diesel-olajat

c/ Jendrassik /György/

20. a/ Diesel-motor

hasznos $W = 2562000$ mkp

befektetett $h_0 = 15000$ kcal

hatásfok = ?

b/ hatásfok = $\frac{\text{hasznosított } h_0}{\text{befektetett } h_0}$

c/ Átalakítás:

2562000 mkp = 6000 kcal

Behelyettesítés:

= $\frac{6000 \text{ kcal}}{15000 \text{ kcal}}$ =

A mértékegységek elhagyása pontvesztés.

d/ = 0,4

A motor hatásfoka 40 %.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

| | |
|-----------|----------|
| jeles | 70 - 100 |
| jó | 49 - 69 |
| közepes | 28 - 48 |
| elégseges | 8 - 27 |
| elégtelen | 0 - 7 |

Témazáró mérőlap
 Általános iskola
Fizika, 7. osztály

D/ változat

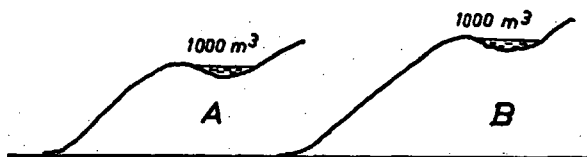
Név:
 Osztály:

AZ ENERGIA, AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSA, MEGMARADÁSA

1. Egészítsd ki az energiaátalakulásról tanultak alapján!
 A mozgási energia átalakulhat
 A helyzeti energia átalakulhat
 A mechanikai energia átalakulhat
 A hőenergia átalakulhat

| a | b | c | d | |
|---|---|---|---|--|
| 1 | 1 | 1 | 1 | |

2.



- a/ Mikor nagyobb a hegyoldalban levő víztömeg helyzeti energiája? A megfelelő betűt karikázd be!
 b/ Indokold válaszod!

.....

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 4 | |

3. A 250 kp súlyú cölöpverő kalapácsot a gép 8 m magasra emeli. Mennyi a kalapács helyzeti energiája?

Adatok:

8 m magasan?

Féluton?

Az emelés kezdetén?

| a | b | c | d | e | f | |
|---|---|---|---|---|---|--|
| 1 | 9 | 8 | 1 | 4 | 6 | |

4. a/ Mi a hő mértékegysége?
 b-c/ Mennyi hőt jelent ez?

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 1 | 1 | 1 | |

5. Mennyi hő szabadul fel 5 kg 100°C -os vizgőz lecsapódásakor?

| a | b | |
|---|---|--|
| 2 | 3 | |

6. Válaszolj!

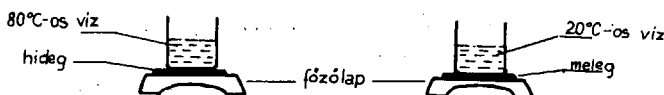
A 10 kg 0°C -os víz 0°C -os jéggé alakulásakor mennyi hőt ad le?

| a | b | |
|---|---|--|
| 4 | 3 | |

7.

A

B



A két ábrán melyik a hőforrás?

A-nál:

B-nél:

| a | b | |
|---|---|--|
| 1 | 1 | |

8.



80°C



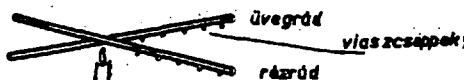
80°C

Hogyan magyarázod, hogy a kanalas edényben a víz hamarabb lehül?

.....

| a | |
|---|--|
| 2 | |

9.



a/ Mit tapasztalsz a kísérletnél?

b-c/ Mi a különbség a két anyag között?

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 2 | 2 | 3 | |

10. Milyen hőterjedésen alapul a központi melegvízfűtés?

| a | |
|---|--|
| 3 | |

11. Hogyan magyarázod a szél keletkezését?

| a | |
|---|--|
| 2 | |

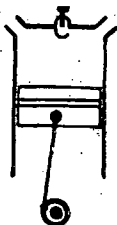
12. Hogyan terjed a hő sugárzásnál?

| a | |
|---|--|
| 2 | |

13. A hőpalacknál /termosznál/ hogyan csökkentik a behelyezett folyadék lehűlését?

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 1 | 1 | 2 | |

14.



Rajzold be a szelepek helyzetét és a dugattyú mozgását a négyütemű benzinmotorban a kipufogás pillanatában!

| a | b | c | |
|---|---|---|--|
| 1 | 1 | 2 | |

15. Hol ég el az üzemanyag a belsőégésű motorban.

| | |
|---|--|
| a | |
| 1 | |

16. Mennyi a belsőégésű motor hatásfoka, melynél a hasznosított hő 500 000 kcal, a befektetett hő 2000 000 kcal?

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | |
| 9 | 5 | 3 | 3 | |

Teljesítmény: ...%pont

SZORGALMI FELADATOK

17. A fejezetben tanultak alapján milyen felfedezés jut eszedbe az alábbi kutatók, feltalálók nevééről?

- a/ Bánki Donát
 b/ Papin
 c/ Daimler
 d/ Jendrassik György
 e/ Csonka János
 f/ Otto és Langen
 g/ Diesel

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|--|
| a | b | c | d | e | f | g | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |

18. 0,2 kg alkohol elégetésekor mennyi hőt hasznosítunk, ha az elégett alkoholnak 75 %-a "kádba vész"? /1 kg alkohol elégetésekor 7200 kcal hő szabadul fel./

| | | |
|---|---|--|
| a | b | |
| 2 | 2 | |

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az ujrásokszorosításért felelős:

D/ változat

AZ ENERGIA, AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSA, MEGMARADÁSA

1. a/ helyzeti energiává
b/ mozgási energiává
c/ hőenergiává
d/ mechanikai energiává

2. a/ (B)
b/ Mert a víz magasabban van.

3. a/ Cölöpverő
F = 250 kp
s = 8 m
W = ?
b/ W = P.s =
c/ = 250 kp.8m =
A mértékegységek elhagyása pontvesztés.
d/ = 2000 mkp
A cölöpverő helyzeti energiája 2000 mkp.
e/ 1000 mkp
/Kétszer kisebb ut, kétszer kisebb munka./
f/ 0 /nulla/.

4. a/ kcal
b/ 1 kg tömegű víz hőmérsékletét
c/ 1°C-kal emeli

5. a/ 1 kg lecsapódásakor
540 kcal
b/ 5 kg lecsapódásakor
2700 kcal

6. a/ 1 kg 80 kcal hőt ad le
b/ 10 kg 800 kcal hőt ad le

7. a/ a víz
b/ a főzőlap

8. A kanál hőt vesz fel, elvezeti a hőt.

9. a/ a rézrudról leesnek a vízcseppek
b/ a rézrud hővezető
c/ az üveg hőszigetelő

10. a hóáramlás

11. A meleg levegő felszáll és helyébe hideg levegő áramlik.

12. A közbeeső anyagot nem melegíti fel.

13. a/ légritka teret hoznak létre,
b/ kettős falu üvegből van,
c/ tükröző réteggel vonják be az üveget.

- 14.



15. a hengerben

16. a/ Belsőégésű motor

hasznos hő = 500000 kcal
befektetett hő =
= 2000000 kcal

hatásfok = ?

b/ hatásfok = $\frac{\text{hasznos hő}}{\text{befektetett hő}} =$

c/ = $\frac{500000 \text{ kcal}}{2000000 \text{ kcal}} =$

A mértékegység elhagyása pontvesztés.

d/ = 0,25

A hatásfok 25 %

SZORGALMI FELADATOK

17. a/ a turbina tökéletesítő-
je
b/ a benzinmotor készítője
c/ a Diesel-motor tökéletesítője
d/ a porlasztó feltalálója
e/ a négyütemű gázmeghajtásu motor készítője
f/ a nyersolajmotor /Diesel-motor/
18. a/ Spiritusz
1 kg elégeésekor 7200 kcal
0,2 kg " 1440 "
b/ 25 %-a 360 kcal
360 kcal hőt hasznositunk.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

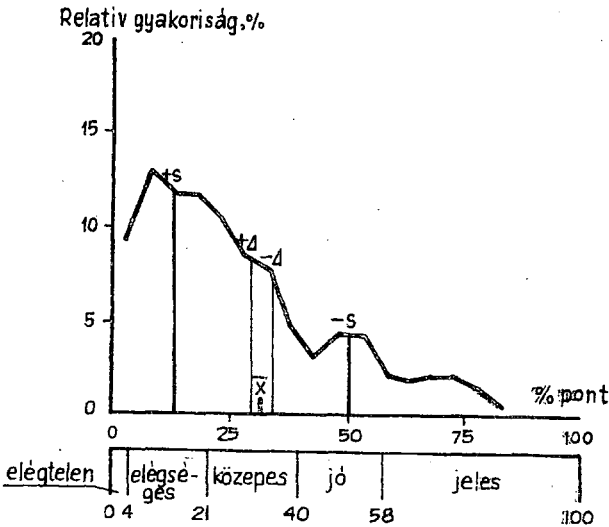
| | |
|-----------|---------|
| jeles | 81 -100 |
| jó | 58 - 80 |
| közepes | 35 - 57 |
| elégséges | 13 - 34 |
| elégtelen | 0 - 12 |

A IV/A változat összefoglaló adatai

| | | |
|-------------------------|--------------|------------|
| A tanulók száma | | 194 |
| Átlag | \bar{x} | 31,8 |
| Konfidencia intervallum | $\pm \Delta$ | $\pm 2,6$ |
| Pontossági követelmény | % | $\pm 9,7$ |
| Szórás | $\pm s$ | $\pm 18,4$ |
| Relatív szórás % | | 68,7 |

| %pont | Tanuló /sz/ |
|--------------|----------------|
| 0,1 - 5,0 | 9,3 |
| 5,1 - 10,0 | 13,1 |
| 10,1 - 15,0 | 11,8 |
| 15,1 - 20,0 | 11,8 |
| 20,1 - 25,0 | 10,5 |
| 25,1 - 30,0 | 8,5 |
| 30,1 - 35,0 | 7,7 |
| 35,1 - 40,0 | 4,9 |
| 40,1 - 45,0 | 3,3 |
| 45,1 - 50,0 | 4,6 |
| 50,1 - 55,0 | 4,6 |
| 55,1 - 60,0 | 2,5 |
| 60,1 - 65,0 | 1,8 |
| 65,1 - 70,0 | 2,0 |
| 70,1 - 75,0 | 2,0 |
| 75,1 - 80,0 | 1,3 |
| 80,1 - 85,0 | 0,3 |
| 85,1 - 90,0 | 0,0 |
| 90,1 - 95,0 | 0,0 |
| 95,1 - 100,0 | 0,0 |

A IV/A VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



Eloszlás

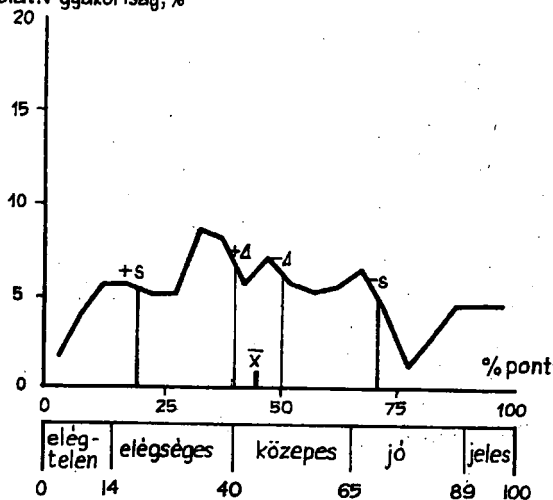
A IV/B változat összefoglaló adatai

| | |
|--------------------------------------|------------|
| A tanulók száma | 87 |
| Átlag \bar{x} | 44,8 |
| Konfidencia intervallum $\pm \Delta$ | $\pm 5,4$ |
| Pontossági követelmény % | $\pm 10,8$ |
| Szórás $\pm s$ | $\pm 25,5$ |
| Relatív szórás % | 51,3 |

| %pont | Tanuló / % / |
|--------------|-----------------|
| 0,1 - 5,0 | 1,7 |
| 5,1 - 10,0 | 4,0 |
| 10,1 - 15,0 | 5,6 |
| 15,1 - 20,0 | 5,6 |
| 20,1 - 25,0 | 5,1 |
| 25,1 - 30,0 | 5,1 |
| 30,1 - 35,0 | 8,6 |
| 35,1 - 40,0 | 8,0 |
| 40,1 - 45,0 | 5,7 |
| 45,1 - 50,0 | 6,9 |
| 50,1 - 55,0 | 5,7 |
| 55,1 - 60,0 | 5,3 |
| 60,1 - 65,0 | 5,6 |
| 65,1 - 70,0 | 6,3 |
| 70,1 - 75,0 | 4,3 |
| 75,1 - 80,0 | 1,2 |
| 80,1 - 85,0 | 2,8 |
| 85,1 - 90,0 | 4,5 |
| 90,1 - 95,0 | 4,5 |
| 95,1 - 100,0 | 4,5 |

A IV/B VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relatív gyakoriság, %



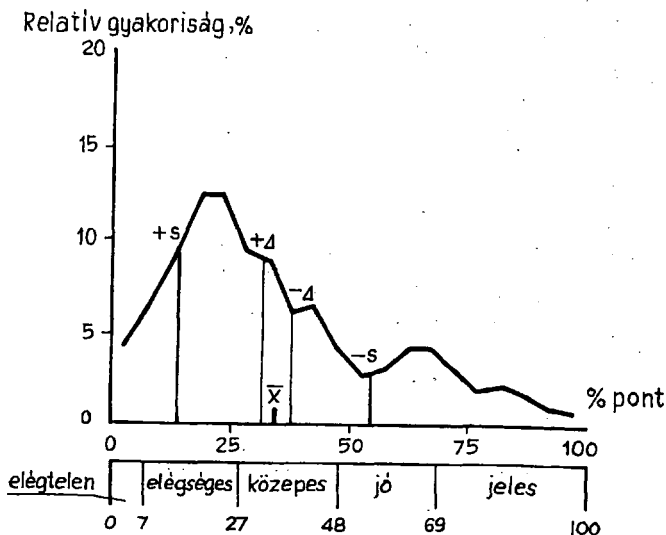
Eloszlás

A IV/C változat összefoglaló adatai

| | |
|--------------------------------------|------------|
| A tanulók száma | 181 |
| Átlag \bar{x} | 33,9 |
| Konfidencia intervallum $\pm \Delta$ | $\pm 3,0$ |
| Pontossági követelmény % | $\pm 8,9$ |
| Szórás $\pm s$ | $\pm 20,7$ |
| Relativ szórás % | 61,1 |

| %pont | Tanuló / % / |
|--------------|-----------------|
| 0,1 - 5,0 | 4,4 |
| 5,1 - 10,0 | 6,3 |
| 10,1 - 15,0 | 8,8 |
| 15,1 - 20,0 | 12,1 |
| 20,1 - 25,0 | 12,1 |
| 25,1 - 30,0 | 9,1 |
| 30,1 - 35,0 | 8,7 |
| 35,1 - 40,0 | 6,0 |
| 40,1 - 45,0 | 6,3 |
| 45,1 - 50,0 | 4,1 |
| 50,1 - 55,0 | 2,5 |
| 55,1 - 60,0 | 2,9 |
| 60,1 - 65,0 | 4,0 |
| 65,1 - 70,0 | 4,0 |
| 70,1 - 75,0 | 2,8 |
| 75,1 - 80,0 | 1,7 |
| 80,1 - 85,0 | 1,9 |
| 85,1 - 90,0 | 1,6 |
| 90,1 - 95,0 | 0,8 |
| 95,1 - 100,0 | 0,6 |

A IV/C VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



Elosztás

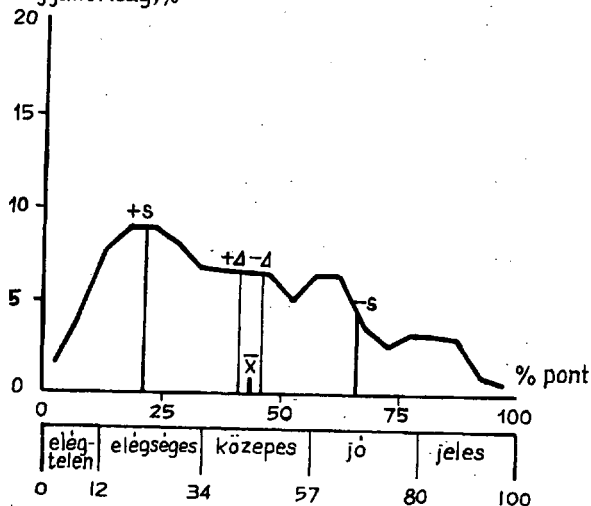
A IV/D változat összefoglaló adatai

| | | |
|-------------------------|--------------|------------|
| A tanulók száma | | 259 |
| Átlag | \bar{x} | 43,0 |
| Konfidencia intervallum | $\pm \Delta$ | $\pm 2,8$ |
| Pontossági követelmény | % | $\pm 6,5$ |
| Szórás | $\pm s$ | $\pm 22,8$ |
| Relatív szórás % | | 53,1 |

| %pont | tanuló / % / |
|--------------|-----------------|
| 0,1 - 5,0 | 1,7 |
| 5,1 - 10,0 | 4,3 |
| 10,1 - 15,0 | 7,7 |
| 15,1 - 20,0 | 8,9 |
| 20,1 - 25,0 | 8,9 |
| 25,1 - 30,0 | 8,1 |
| 30,1 - 35,0 | 6,7 |
| 35,1 - 40,0 | 6,5 |
| 40,1 - 45,0 | 6,5 |
| 45,1 - 50,0 | 6,3 |
| 50,1 - 55,0 | 5,0 |
| 55,1 - 60,0 | 6,3 |
| 60,1 - 65,0 | 6,3 |
| 65,1 - 70,0 | 3,5 |
| 70,1 - 75,0 | 2,5 |
| 75,1 - 80,0 | 3,2 |
| 80,1 - 85,0 | 3,1 |
| 85,1 - 90,0 | 2,9 |
| 90,1 - 95,0 | 0,9 |
| 95,1 - 100,0 | 0,7 |

A IV/D VÁLTOZAT ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

Relatív gyakoriság, %



A IV. TÉMA ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

A IV/A VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

| | | | |
|--|---|-------------------------------|----------------------------|
| 1. AZ ENERGIA DEFINÍCIÓJA | a | testek munkavégző kép. | 70,1 |
| A VÍZ HELYZETI, MOZGÁSI | a | alulcsapott vizik. | 57,7 |
| 2. ENERGIÁJÁT HASZNOSÍTÓ BERENDEZÉSEK | b | 36,6 | felülcsapott vizik. |
| | c | vízi turbina | 43,8 |
| 3. 1 kcal HŐ EGYENÉRTÉKÜ | a | 427 mkp munkával | 89,2 |
| A FELEMELT GŐZKALAPÁCS | a | helyzeti e. | 89,7 |
| 4. HELYZETI ENERGIÁJÁNAK VÁLTOZÁSA ÚTÉS KÖZBEN | b | 27,8 | mozgási e. |
| | c | 18,4 | hőenergia + munka |
| | a | 22,2 | adatok |
| 5. HELYZETI ENERGIA SZÁMITÁSA | b | 14,9 | megoldási terv |
| | c | 12,4 | számítás (mértékegységgel) |
| | d | 32,5 | eredmény, felelet |
| | e | 34,0 | felúton (fele) |
| | f | 28,4 | földetéréskor (0) |
| | a | 7,7 | adatok |
| 6. EGYSZERŰ KALORIMETRİKUS SZÁMITÁS | b | tömeg, hőmérséklet emelk. 5,2 | |
| | c | 20,6 | 1 kg 1°C 1 kcal |
| | d | 15,5 | következtetés |
| | e | 34,5 | következt., eredmény |
| 7. 5 kg 100°C-OS VÍZ 100°C-OS GŐZZÉ ALAKÍTÁSA | a | 24,2 | 1 kg 100°C... 540 kcal |
| | b | 32,0 | következt., eredmény |
| 8. MI A KÜLÖNBSEG 1 kg 0°C-OS VÍZ, JÉG KÖZÖTT? | a | olvékony, szilárd | 54,1 |
| | b | 25,3 | vízben 80 kcal hő van |
| 9. A HŐVEZETÉS LÉNYEGE | a | részecskéről-részecskére | 78,9 |
| 10. HŐÁRAMLÁSSAL TERJED A HŐ | a | olvékony | 70,6 |
| | b | légnemű testekben | 61,9 |
| 11. FÜTÉSKOR SZ-BAN FELH. LEV.Ú. | a | ábrázolás | 67,5 |
| 12. GOND. KÉRDÉS HŐSUG.-RA | a | értelemszerűen | 61,3 |
| 13. KETTŐS SZOBAABL. MAGY. | a | értelemszerűen | 50,5 |
| | a | szívószelep berajzolósa | 78,9 |
| 14. NÉGÝÜTEMŰ, BENZINMOTORBAN SZIVÁSKOR? | b | kipufogószelep berajzolósa | 78,9 |
| | c | dugattyú mozgása | 62,9 |
| | a | benzin-, Diesel m. | 46,4 |
| 15. KÉRDÉS A PORLASZTÓ-RA | b | szerepe | 43,3 |
| | c | feltalálók (Bánki) | 63,9 |
| | d | feltalálók (Csonka) | 56,7 |
| 16. HŐERŐGÉPEK HATÁSFOKÁNAK FELISMERÉSE | a | dugattyús gőzgép | 61,3 |
| | b | gőzturbina | 36,1 |
| | c | 34,0 | Diesel-motor |

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A IV/B VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

| | |
|---|-----------------------------------|
| 1. AZ ENERGIA MÉRTEKEGYSÉGEI, ATSZAM. KULCS | a 1 mkp 71,3 |
| | b 360 000 ← 29,9 |
| | c 1 kWh 56,3 |
| 2. A TURBINA MAGYAR TÖKELET. | a Bánki 78,2 |
| RAJZ ALAPJÁN A SZÁNKÓ 3. MECH. ENERGIAJÁNAK VÁLTOZÁSA | a E_h legnagyobb 58,6 |
| | b E_m 0 67,8 |
| | c E_h csökken 64,4 |
| | d E_m nő 57,5 |
| | e E_h 0 55,2 |
| | f E_m legnagyobb ← 52,9 |
| | g E_h nő 57,5 |
| | h E_m csökken 64,4 |
| | i E_h max (itt) 56,3 |
| | j E_m 0 64,4 |
| 4. GOND. KÉRD. TESTEK HELY- ZETI ENERGIAJÁRA | a vas 72,4 |
| | b indokolás 64,4 |
| 5. EGYSZERŰ KALORIMETRI- KUS SZÁMÍTÁS | a adatok ← 27,6 |
| | b 33,3 ← hőmérs. csökkenés |
| | c 24,1 ← 1 kg, 1°C, 1 kcal. |
| | d 25,3 ← következtetés |
| | e 41,4 ← következt., eredm. |
| 6. GOND. KÉRD. A JÉG OLVA- DÁSHŐJÉRE | a válasz 71,3 |
| | b indokolás 60,9 |
| 7. HOGYAN GY. TÜZET AZ ÖSE.? | a értelemszerűen 65,5 |
| 8. KÉRDÉS AZ „ÖRÖKMOZGÓRA” | a értelemszerűen ← 43,7 |
| 9. HŐVEZETŐ, HŐSZIGETELŐ ANYAGOK | a felsorolás 88,5 |
| | b felsorolás 90,8 |
| 10. A HŐÁRAMLÁS LÉNYEGE | a értelemszerűen 69,0 |
| 11. KÉRDÉS A HŐSUGÁRZÁS- RA | a sötét-színű 55,2 |
| | b érdes testek 49,4 |
| 12. GOND. K. A MG-BAN ALK. FÜSTRE | a értelemszerűen 58,6 |
| 13. MODELRAJZ ALAPJÁN ESZ- KÖZ FELISMERÉSE | a a gőzturbina 77,0 |
| | b felhasználására pld ← 55,2 |
| 14. NÉGÝÜTEMŰ BENZINMOTOR MODELRAJZÁNAK KIEG. | a szivószelep beajzólása 80,5 |
| | b kipufogszelep beajzólása ← 85,1 |
| | c dugattyú mozgása 82,8 |
| 15. KÉRDÉS A BENZINMOTOR ROBBANÓKEVERÉKERE | a porlasztott benzinnél 77,0 |
| | b levegőből 55,2 |
| 16. KÉRD. A GŐZTURB., DUG. GŐZG. | a 29,0 ← értelemszerűen |

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A IV/C VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

| | | | |
|--|---|--|------|
| 1. KÉRDÉS A MECHANIKAI ENERGIÁRA PÉLDÁKKAL | a | helyzeti e. | 82,5 |
| | b | példa | 50,3 |
| | c | mozgási e. | 65,7 |
| | d | példa | 47,5 |
| 2. DÖNTÉS RAJZ ALAPJÁN | a | mitől függ a helyzeti e? | 84,0 |
| | b | 22,1 ← indokolás | |
| 3. AZ ENERGIA ÁTALAKULÁS, MEGMARADÁS TÖRVÉNYE | a | 30,4 ← E_h és E_m összege állandó | |
| | b | e. nem vesz el... csak átad! | 55,8 |
| 4. ADOTT ENERGIAÉRTÉK ÁT-SZÁMÍTÁSA | a | kcal → mkp | 75,7 |
| | b | mkp → kcal | 72,4 |
| 5. HELYZETI ENERGIA SZÁMÍTÁS | a | adatok | 32,6 |
| | b | 26,5 ← megoldási terv | |
| | c | 18,8 ← számítás (mértékegységgel) | |
| | d | 27,1 ← eredmény, felelet | |
| 6. KALORIMETRIKUS SZÁMÍTÁS KÖVETKEZTETÉSEL | a | 20,4 ← 1 kg 0°C jég → 0°C víz | |
| | b | 14,9 ← 1 kg 0°C víz → 100°C víz | |
| | c | 13,3 ← 1 kg 100°C víz → 100°C gőz | |
| | d | 19,9 ← eredmény, felelet | |
| 7. GOND. KÉRDÉS ANYAGOK (VAS, VÍZ) FELMELEGEDÉSÉRE | a | 38,7 ← 1 kg vas, 1°C -kal való melegítéséhez | |
| | b | 38,1 ← kevesebb hő kell | |
| 8. GOND. KÉRD. HŐFORRÁSRA | a | citromlé | 73,5 |
| 9. OLV. JÉG GRAFIKONJÁNAK ÉRT. | a | olvadási szakaszban | 59,1 |
| 10. HŐTERJEDÉSI MÓDOK FELSOROLÁSA | a | hővezetés | 79,6 |
| | b | hőáramlás | 80,7 |
| | c | hősugárzás | 74,0 |
| 11. A HÓTAKARÓ SZER. A MG-BAN | a | indokolás | 66,3 |
| 12. TENGÉRÁRAML. KELETK. MAGY. | a | indokolás | 47,1 |
| 13. KISÉRLET ÁBRÁJÁNAK | a | értelmezése | 72,9 |
| | b | magyarázata | 65,2 |
| 14. DERÜLT TÉLI ÉJSZ. FIZ. HÁTTERE | a | indokolás | 54,1 |
| 15. KISÉR. JEL. ENERGIAÁTAL. M. NÉGYÜTEMŰ BENZINMOTOR 16. ÜTEMEIRE VONATKOZÓ TÁBLÁZAT | a | hően. → mech. en. | 43,6 |
| | a | szívosz. nyitva | 66,9 |
| | b | kipufogosz. zárva | 63,0 |
| | c | szívosz. zárva | 65,7 |
| | d | kipufogosz. zárva | 68,5 |
| | e | szívosz. zárva | 66,3 |
| | f | kipufogosz. zárva | 74,6 |
| | g | szívosz. zárva | 73,5 |
| 17. GÉPEK HATÁSF. KISZÁM. | h | kipufogosz. nyitva | 76,8 |
| | a | haszn. hő (befektetett hő) | 66,9 |

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A IV/D VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

| | | | |
|---|---|--------------------------------------|------|
| 1. AZ ENERGIA ÁTALAKULÁSÁ- RÓL TANULTAK ÖSSZEJEZÉSE | a | mozgási e. → helyzeti e. | 94,9 |
| | b | helyzeti e. → mozgási e. | 92,7 |
| | c | mech. e. → hőenergia | 69,9 |
| | d | hőenergia → mech. e. | 74,5 |
| 2. DÖNTÉS RAJZ ALAPJÁN | a | mitől függ a helyzeti e.? | 79,9 |
| | b | indokolás | 59,8 |
| 3. HELYZETI ENERGIA SZÁMÍ- TÁSA | a | adatok | 28,6 |
| | b | 24,3 ← megoldási terv | |
| | c | 27,4 ← számítás (m. egységgel) | |
| | d | eredmény, felelet | 53,7 |
| | e | felüton ketszer kisebb | 52,9 |
| | f | indításkor 0 | 36,3 |
| 4. A HŐ MÉRTÉKEGYSÉGE, JELENTÉSE | a | 1 kcal | 89,2 |
| | b | 1 kg tömegű víz | 41,3 |
| | c | 40,2 ← hőmérs. 1 °C -kal | |
| 5. KALORIMETRIKUS SZÁMÍTÁS KÖVETKEZTETÉSSSEL | a | 22,0 ← 1 kg 100 °C vízgőz 100 °C víz | |
| | b | 5 kg | 36,7 |
| 6. KALORIMETRIKUS SZÁMÍTÁS: VÍZ FAGYASZT.; KÖVETK. | a | 23,2 ← 1 kg 80 kcal | |
| | b | 10 kg → | 37,1 |
| 7. HŐFORRÁSOK FELISMERÉSE RAJZ ALAPJÁN | a | víz | 81,9 |
| | b | főzőlap | 83,4 |
| 8. KÍSÉRLET, TAPASZT. MAGY. | a | indokolás | 81,1 |
| 9. HŐVEZETÉSRE, HŐSZIGETE- LÉSRE VON. KÍSÉRLET. FELID. | a | megfigyelés | 58,7 |
| | b | indokolás: jó hővezető | 70,3 |
| | c | ind.: rossz hővez. | 49,4 |
| 10. A KÖZP. MELEGVÍZFÜT. ELVE | a | hőáramlás | 64,5 |
| 11. A SZÉL KELETK. MAGY. | a | értelmszerűen | 48,3 |
| 12. A HŐ TERJED. SUGÁRZÁSNA | a | értelmszerűen | 53,7 |
| 13. A TERMOSZ MŰK., SZERKE- ZETÉNEK ÉRTELMEZÉSE | a | légritka tér | 52,1 |
| | b | kettős falú üveg | 58,7 |
| | c | 35,1 ← tükröző réteg | |
| 14. NÉGYÜTEMŰ BENZINMOTOR- BAN KIPUFOGÁSKOR | a | a szívó szelepek helyzete | 79,9 |
| | b | a kipufogó szelepek helyzete | 80,3 |
| | c | a dugattyú mozgása | 59,8 |
| 15. A BELSŐÉG. MOT. -BAN AZ ÜZAG | a | a hengerben ég el | 72,6 |
| 16. ADOTT MENNYISÉGEKBŐL HATÁSFOK SZÁMÍTÁSA | a | 15,8 ← adatok | |
| | b | 30,5 ← megoldási terv | |
| | c | 36,3 ← számítás (m. egys. -gel) | |
| | d | 33,6 ← eredmény, felelet | |

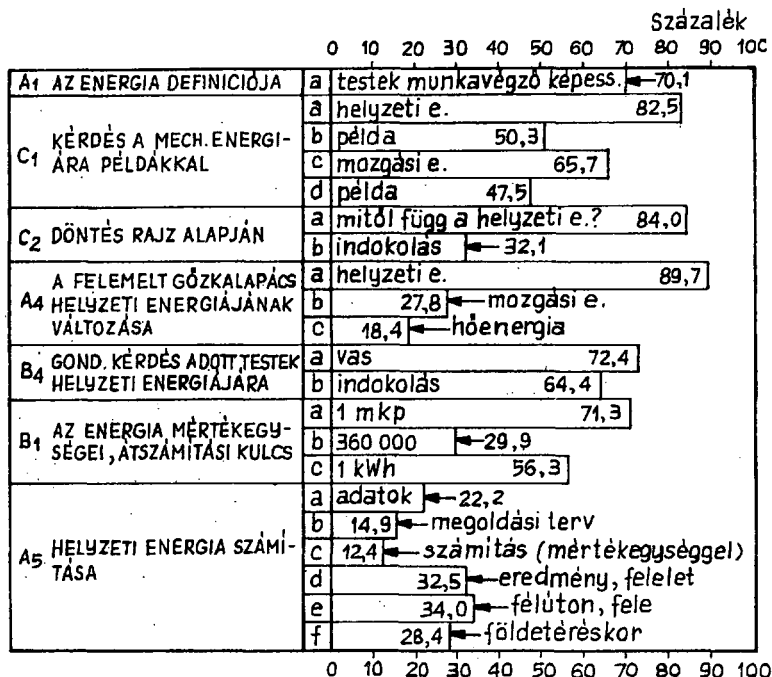
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Az eredmények témánként

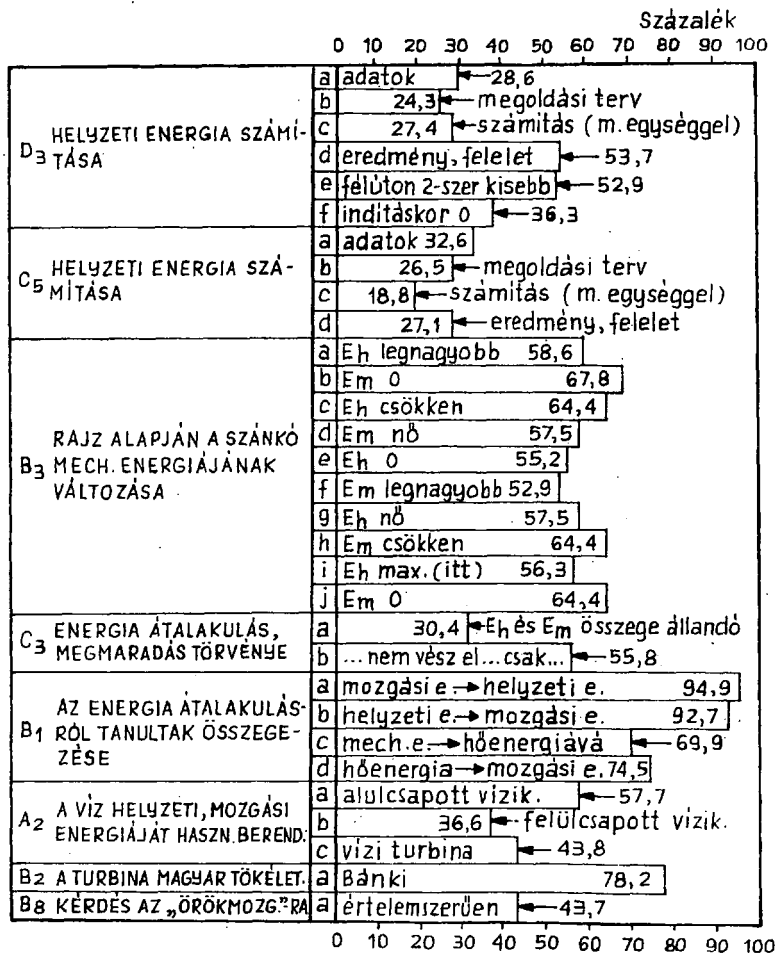
Az energia, az energia átalakulása, megmaradása

A témakör címe megegyezik a tematikus egység címével. Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy a tematikus egység tanítandó-tanulandó anyagának gerincét ez a tanítási anyag képezi. Az egységhez tartozó feladatokat, válaszokat és eredményeket a 12. ábra tartalmazza.

12. ábra



(12. ábra folytatása)



Az energia fogalommal - mint elnevezéssel is - ebben a témakörben találkoznak először a tanulók. Ennek ellenére előkészített a fogalom. Különösen előkészíti az ezt megelőző, az egyszerű gépek c. tematikus egység tanítása, ahol az erő és a teher munkájának egyenlőségéből, abból, hogy megfogalmaztatjuk: munkát egyszerű gépekkel nem takarítunk meg, lényegében "megérettetjük" a tanulókkal az energia megmaradás törvényét.

Az energia elsődleges fogalmának az a bevezetése, mely a felemelt kalapácsnak, a felhuzott rugónak munkavégző képességét megmutatja és beláttatja: ehhez a testek a rajtuk előzetesen elvégzett munka /emelés, felhuzás/ útján jutottak - alkalmas arra, hogy a tanulók az energiát a munka eredményének tekintsék, s az energiát a testek munkavégző képességével definiálják. A definíciónak 70,1 %-os ismerete azt bizonyítja, hogy az energia ilyen értelmezése "él" a tanulóknál. Az eredménymérés azt is bizonyítja, hogy a helyzeti energia 82,5 %-os tudása erősebb a mozgási energia 65,7 %-os ismereténél. Ez természetes is, mivel a tanulmányok során többször találkoznak a tanulók a helyzeti energiával. Erre oldanak meg számítási feladatokat, a gondolkoztató kérdések nagyobb része is erre az energia fajtára vonatkozik.

Az energia bevezetett mértékegységei - az 1 mkp és az 1 kWh -, mint a munka mértékegységei ismereteseek már a tanulók előtt. Ismeretük szükséges is, mert a mechanikai-, a hő- és az elektromos energia közötti kapcsolatot erősíti, és az említett energiafajták közötti átszámításokat teszik lehetővé. Meglepő viszont, hogy annak ellenére, itt ismétlésükről van szó, az 1 mkp és az 1 kWh közötti átszámítási mérőszámot, a 360000-et az egység végén a tanulóknak csak 29,9 %-a tudja. Váratlan ez az alacsony százaléérték, mert a munka és a teljesítmény tanításánál ugyanerre az ismeretre lényegesen magasabb %-értéket - a mkp-nak kWh-ra való átszámításánál 49,0 %-ot, a kWh-nak mkp-ra való átszámításánál 39,7 %-ot értek el a tanulók.

Mit takar ez a látszólag érthetetlen visszaesés? A gyakorlat, a felhasználás hiányát, az idő múlásával együttjáró felejtést! Ezt az összefüggést ugyanis ebben a tematikus egy-

ségben nem hasznosítjuk még olyan formában sem, hogy egyik energiatípusát átszámítsuk a másikba, mint ahogyan ezt a munkánkban tettük. A vizsgált összefüggést ugyanis csak a 8. osztályban használjuk fel, amikor az elektromos áram által termelt hőt, hőenergiát számolunk. A levonható tanulság: a felhasználatlan összefüggések tanítása szükségtelen és fölösleges, különösen akkor, ha a fejezetben az energiatípusoknál a mechanikai és hőenergia mellett más energiatípusokról a jelenlegi tankönyvi feldolgozásban még említést sem teszünk. Természetes ez nem jelenti azt, hogy ez a "lezártság, kitekintetelenség" helyes. Az energia átalakulás, megmaradás törvényének tanításánál szükséges volna az energiatípusok teljes áttekintése.

A helyzeti energiára vonatkozó számítási feladatoknál is az eddig megszokott képpel, alacsony - 15-20-30-40 %-os - eredményekkel találkozunk. Miután ezek lényegében azonos szinten maradnak a munkaszámításnál kapott eredményekkel - ott a tesztekben 39,1 %-os, 28,7 %-os, itt 27,1 %-os, 28,4 %-os, 36,3 %-os teljesítményekkel találkozunk - nem lehetünk elégedettek. A stagnálás legfőbb oka minden bizonnyal az, hogy kevés számítási feladatot oldanak meg a tanulók.

Jobbak - 50-65 % közöttiek - az eredmények a helyzeti és a mozgási energia egymásba alakulásával foglalkozó konkrét példánál. Az energia átalakulás és megmaradás törvényének definíciójában viszont igen alacsony - 30,4 % - a helyzeti és a mozgási energia összegének, állandóságának ismerete. Ez azt jelenti, hogy ennek tudása még verbális szintig sem jut el a tanulók nagy többségénél. A törvény második felére, az energia megmaradásra kapott 55,8 %-os eredmény is - miután fontos természeti törvény ismeretéről van szó - kevésnek bizonyul.

A hőenergia

A mechanikai energia és az energia megmaradás törvényének tanítása-tanulása után elengedhetetlen, hogy az energia megmaradási törvényt kiterjesszük hőtani területre is, s beláttassuk: az energia átalakulás és megmaradás igaz nemcsak a mechanikai energiafajtákra, hanem a mechanikai energiának hőenergiává való átalakulására is.

Ez a témakör a mechanikai energiának hőenergiává való átalakulásának kvalitatív belátásán túl tartalmazza

- a hőenergia mértékegységét, jelentését;
- a mechanikai és a hőenergia mértékegységei közötti összefüggést;
- azokat az egyszerű kalorimetrikus számításokat, melyek elsősorban a víz melegítéséhez, a víz hűtéséhez kapcsolódnak;
- a hőterjedést, mint részhalmazi ismereteket.

Megjegyezzük, hogy a hőterjedési módok tanítása, miután a hőkicszerélődésben csak a hő leadása, a hő felvétel kvalitatív vizsgálatáig megy el, - áttehető volna a 6. osztály anyagába is, s ezzel ennek az osztálynak zsúfoltsága, terhelése csökkenthető volna.

A tesztekben található kérdéseket, feladatokat, százalékeértékeket a 13. és a 14. ábra tartalmazza.

(13. ábra folytatása)

| | | Százalék | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| C ₆ KALORIMETRIKUS SZÁMÍTÁS KÖVETKEZTETÉSEL | a | 20,4 → 1 kg 0°C jég → 0°C víz | | | | | | | | | | |
| | b | 14,9 → 1 kg 0°C víz → 100 °C víz | | | | | | | | | | |
| | c | 13,3 → 1 kg 100 °C víz → 100 °C gőz | | | | | | | | | | |
| | d | 19,9 ← eredmény, felelet | | | | | | | | | | |
| B ₆ GOND. KÉRDÉS A JÉG OLVA-DÁSHŐJÉRE | a | válasz 71,3 | | | | | | | | | | |
| | b | indokolás 60,9 | | | | | | | | | | |
| C ₉ OLVA. JÉG GRAFIKONJÁNAK ÉRT. | a | olvadási szakaszban ← 59,1 | | | | | | | | | | |
| B ₇ HOGYAN GYÚJT. TŰZET AZ ŐSE? | a | értelmszerűen 65,5 | | | | | | | | | | |
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |

13. ábra

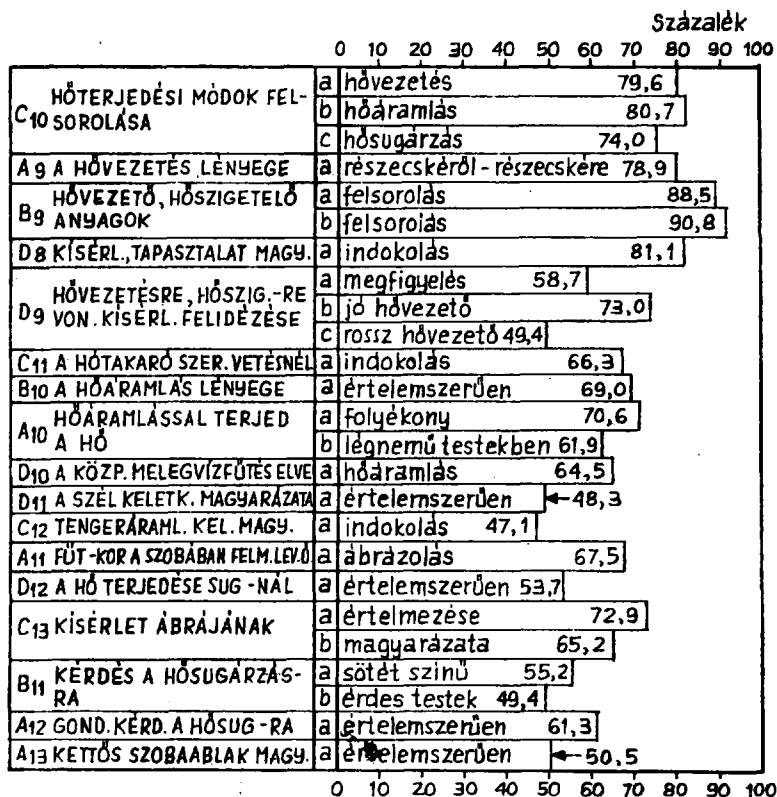
Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

| | | | |
|--|---|---------------------|---------------------------------|
| D ₄ A HŐ MÉRTEKEGYSÉGE, JELENTÉSE | a | 1 kcal | 89,2 |
| | b | 41,3 | ← 1 kg tömegű víz |
| | c | 40,2 | ← hőmérsékletét 1°C-kal |
| A ₃ 1 Kcal Hő Egyenértékű | a | 427 mkp munkával | 89,2 |
| C ₄ ADOTT ENERGIAÉRTÉK ÁT-SZÁMITÁSA | a | kcal → mkp | 75,7 |
| | b | mkp → kcal | 72,4 |
| C ₁₅ KISÉRL. JEL. ENERGIAÁTAL. MÉR. | a | hőe. mech.e. ← 43,6 | |
| D ₇ HŐFORRÁSOK FELISMERÉSE RAJZ ALAPJÁN | a | víz | 81,9 |
| | b | főzőlap | 83,4 |
| C ₈ GOND. KÉRD. HŐFORRÁSRA | a | citromlé | 73,5 |
| C ₆ EGYSZERŰ KALORIMETRIKUS SZÁMITÁS | a | 7,7 | ← adatok |
| | b | | ← tömeg, hőmérséklet emelk. 5,2 |
| | c | 20,6 | ← 1 kg 1°C 1 kcal |
| | d | 15,5 | ← következtetés |
| | e | 34,5 | ← köv., eredmény |
| B ₅ EGYSZERŰ KALORIMETRIKUS SZÁMITÁS | a | adatok | ← 27,6 |
| | b | 33,3 | ← hőmérséklet csökk. |
| | c | 24,1 | ← 1 kg 1°C 1 kcal |
| | d | 25,3 | ← következtetés |
| | e | 41,4 | ← köv., eredmény |
| C ₇ GOND. KÉRDÉS VAS, VÍZ FELMELEGÍTÉSÉRE | a | 1 kg vas 1°C ... | ← 38,7 |
| | b | kevesebb hő kell | ← 38,1 |
| A ₈ MI A KÜLÖNBSEG 1 KG 0°C-OS VÍZ, JÉG KÖZÖTT ? | a | folyékony, szilárd | ← 54,1 |
| | b | 25,3 | ← vízben 80 kcal van |
| D ₆ KALORIMETRIKUS SZÁM, VÍZ FAGYÁSA, KÖVETKEZTETÉS | a | 23,2 | ← 1 kg → 80 kcal |
| | b | 10 kg | 37,1 |
| D ₅ KALORIMETRIKUS SZÁM., KÖVETKEZTETÉSSSEL | a | 22,0 | ← 1 kg 100°C gőz → 100°C víz |
| | b | 5 kg | 36,7 |
| A ₇ 5 KG 100°C VÍZ 100°C-OS GŐZ | a | 24,2 | ← 1 kg 100°C → 540 kcal |
| | b | 32,0 | ← köv., eredmény |

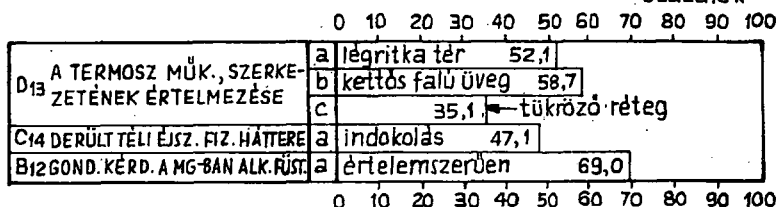
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

14. ábra



(14. ábra folytatása)

Százalék



Az új energiafajtának, a hő mértékegységének, a kcal-nak a nevét a tanulóknak közel 90 %-a ismeri. Jelentésében, definiálásában azonban már csak 40 % körül mozognak a tanulók ismeretei. Ez semmiképpen nem kielégítő!

A mechanikai energiának hőenergiává alakulását számtalan tapasztalati tényből tudják a tanulók. Jól megjegyzi a hő mechanikai egyenértékét is, azt, hogy 427 mkp munka 1 kcal-val egyenértékű. A tanulóknak 89,2 %-a ismeri ezt az összefüggést. Közel azonos - 72-75 %-a - tudja átszámítani a mechanikai energiát hőenergiává és fordítva.

A tanterv megfelelő táblázatok felhasználásával, adatainak értelmezéseivel olyan egyszerű kalorimetrikus számításokat igényel, melyekben kizárólag a víz, a jég, a vízgőz által felvett vagy leadott hőt kell számítani. Sajnos ezt a kizárólagosságot a tanterv nem kiemelten, nem felkiáltójel alkalmazásával teszi! Keveri a tantervi laza előírást a tankönyv is azal, hogy "megereszt" egy-egy olyan feladatot, melyben alumíniummal, rézzel, vassal, ólommal végeztet kalorimetrikus számításokat. Ez a tény, továbbá az a feldolgozási mód, ahogyan ezt a tankönyv hozzá /tájékoztató anyagban található, a táblázatok adatait értelmezteti anélkül, hogy a vizsgált - fajhő, olvadási-, fagyási-, párolgási-, lecsapódási hő - fogalmakat bevezetné/ egyesekeket arra inspirál, nem kell komolyan kezelni a tantervi kívánságokat; másokat viszont arra, hogy az összes szakmai igényeket középiskolai szinten kielégítse. Ez a szemlélet tükröződik az eredményeken is. A következő egyszerű kalorimetrikus számításban, melyben 150 kg 70 °C-os víz 20 °C-ra

való lehűlésénél a felszabadult hőt kell kiszámítani, az első következtetési lépésnél a tanulóknak csak 24,1 %-a, a második következtetési lépésnél 25,3 %-a dolgozott eredményesen.

Meglepő viszont, hogy a jó eredményhez a tanulóknak 41,4 %-a jutott el. Itt is tapasztalható, hogy a végeredmény magasabb %-értékű a részeredményeknél. Ennek oka: sokan "gondolkodás nélkül", próbálgatással, műveletek tudatos alkalmazása nélkül hozták ki a kívánt eredményt.

Igen gyengék az eredmények a hőtani ismeretek "magasabb szintre" emelésében, továbbfejlesztésében is. A 6. osztályos kvalitatív jellegű ismereteket a 7. osztályban kvantitatív szintre kell emelni. Ez sajnos nem sikerül. Pl.

- az 1 kg 0 °C-os víz és az 1 kg 0 °C-os jég közötti 80 kcal különbséget a tanulóknak csak 25,3 %-a, illetve 23,2 %-a ismeri;

- az 1 kg 100 °C-os víz és az 1 kg 100 °C-os vízgőz közötti 540 kcal különbséget csak 24,2 %-a tudja a tanulóknak.

A javítás, a segítség útja a következő területeken kerekendő.

- A tanítandó anyagot határozottabban fogalmazza meg a tanterv.

- A tankönyv csak a tantervi feladatok megoldásával foglalkozzon, de azt határozott, tanítást-tanulást igénylő módon tegye.

- A tanmeneti feldolgozás tegye lehetővé a begyakorláshoz elengedhetetlenül szükséges időkeret biztosítását.

A hőterjedésnél a hővezetésre, a hőáramlásra, a hősugárzásra, ezek lényegére kapott százaléértékek - 78,9-69,0-53,7 % - hűen tükrözi a nehézségi fokot, továbbá annak hiányát, hogy molekulárisan, anyagszerkezettel nem magyarázzuk a jelenségeket. Az alkalmazások, természeti jelenségek értelmezése, indokolása, magyarázata az eddigieknél magasabb, 50-60 % közötti.

Ennek magyarázata, hogy a tanulókhöz közelebb álló, jobban értelmezhető, más tárgyakban is vizsgált jelenségekről, alkalmazásokról van szó. /Földrajzi, biológiai, mezőgazdasági fogalmak!/
.

A hőerőgépek

Míg a hőenergia fogalmának, a hő mechanikai egyenértékének a bevezetésekor a mechanikai munka hővé alakulását tapasztalják a tanulók, addig itt a hő mechanikai munkává alakulására találnak technikai megoldásokat. Ezzel válik ezen a területen teljessé az energiafajták egymásba alakulása, az energia megmaradási törvény érvényessége. Olvasmányaik, a történelem tanulása során szerzett ismereteik, s nem utolsósorban a mai élet e területen kínált ismeretei olyan alapot jelentenek, melyekre tanári-tanulói együttes munkával bátran építhetünk.

Az 1973-as tananyagmódosítás az eredeti tantervi anyagból törölte a dugattyús gőzgép tanítását azzal az indokolással, hogy idejét mult, leépülés alatt álló energiaátalakító gép. A megállapítás igaz, ennek ellenére a hőerőgépek rendszerezéséből nem hagyható ki, s nem mondhatunk le a legelemibb technikai jellemzőinek összefoglalásáról. A jelen megoldás, mely teljes egészében számúzi a dugattyús gőzgéppel való foglalkozást, korrekcióra szorul.

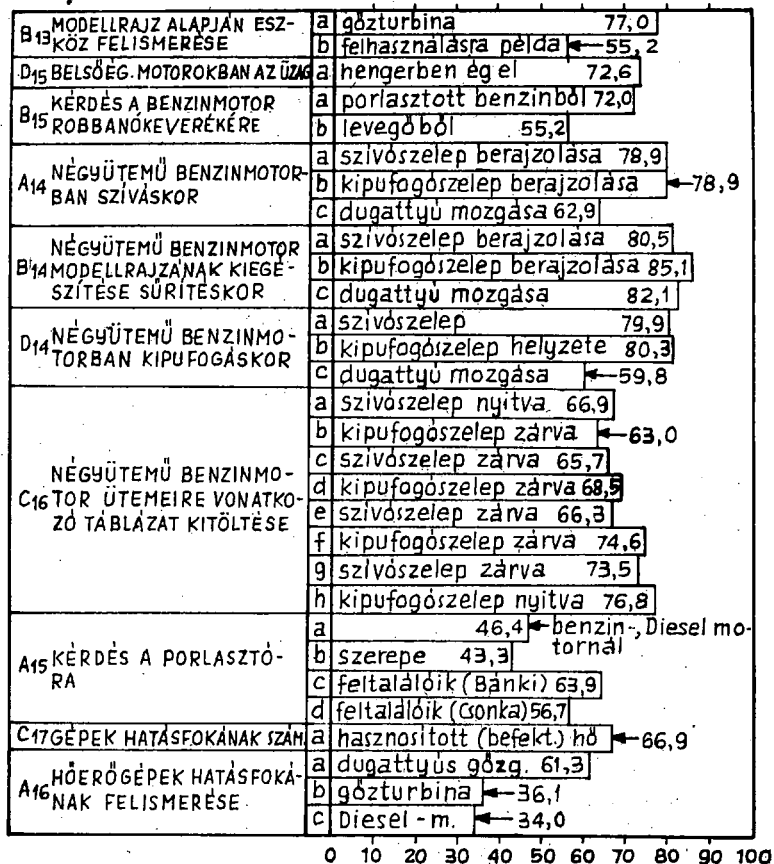
Szükséges volna, hogy a hőerőgépek rendszerezéséből /nem részletes tárgyalásra gondolunk, csupán rendszerezésre! ne maradjanak ki a mai korszerű gépek, így a gázturbina, a gáz-sugár- és a rakéta hajtóművi gépek sem. A gázturbinás gépek elve a gőzturbina alapján analógiásan érthető, a gáz-sugár hajtású és a rakéta hajtóműves gépek pedig a III. törvény alapján elemi, népművelési szinten megmagyarázhatók.

A témakör teljesítményeit a 15. ábra tartalmazza.

15. ábra

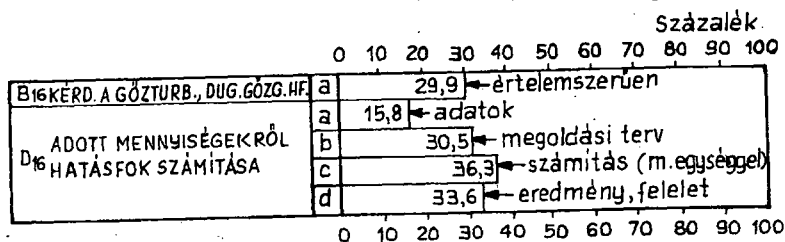
Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

(15. ábra folytatása)



Az adott válaszok jóknak mondhatók, miután azok 60-70-80 % között mozognak. Kérdés, hogyan érzük el ezeket a jó eredményeket és mivel magyarázhatók?

- Elsősorban azzal, hogy ezek az ismeretek érdeklik a tanulókat.

- Nagy szerepe van annak is, hogy a gépkocsik számának hazai felfutásával a családok jelentős hányadában van "motor, kocsi", mely a technikai érdeklődés életszakaszába lépett 13-14 éves gyerekeknél az iskolai tantervi anyagnál sokszor szélesebb ismeretet is biztosít.

- A jó eredményeknél figyelembe kell venni azt is, hogy a tanításra-tanulásra kerülő ismeretek csak a motor fő részeire, a működési elv lényegére vonatkoznak, olyan ismeretekre, melyek logikailag jól követhetők, egymásra épülők.

Hiányossága a tanításnak, hogy a gépkocsik egészével, a gépkocsi erőátviteli részeivel, az energia "utjával" nem foglalkozik, a motort mint a gépkocsi kiemelt részét, mint energiaátalakító gépet tanítja.

Végezetül a tanterv a hőerőgépek tanításához kapcsolja azok hatásfokának számítását. A hatásfokot a hasznosított hő és a befektetett hő hányadosával értelmezi. A tanított gépek hatásfokát - kivéve a dugattyús gőzgépét - csak 30-40 %-ban ismerik a tanulók. Ugyanezen a szinten tudnak a tanulók a rendelkezésre álló adatokból hatásfokot is számítani. Az alacsony szint oka, hogy az év utolsó új anyagot tanító órájáról van szó, melynek begyakorlására, alkalmazására nincs lehetőség.

I R O D A L O M

1. Tanterv és Utasítás az általános iskolák számára.
Tankönyvkiadó, 1962.
2. Módosított tanterv a 114/1973. /M.K.9./ MM számú utasítása alapján. Tankönyvkiadó, 1973.
3. Ágoston-Orosz-Nagy: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései. Tankönyvkiadó, 1971.
4. Dr.Nagy József: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései. Tankönyvkiadó, 1972.
5. Dr.Veidner János: Standardizált témazáró tesztek.
Fizika. Általános iskola 6. osztály.
Acta Universitatis Szegediensis, 1974.
6. Dr.Kunsági-Dr.Vidáné: Standardizált témazáró tesztek.
Kémia. Általános iskola 7. osztály.
Acta Universitatis Szegediensis, 1973.
7. Dr.Orosz Sándor: Standardizált témazáró tesztek.
Magyar nyelvtan. Általános iskola 5. osztály.
Acta Universitatis Szegediensis, 1973.
8. Dr.Bayer István: Fizikai alapfogalmak - fizikai feladatlapok.
Orsz. Pedagógiai Intézet, 1973.
9. Dr.Bayer István: A fizikatanítás eredményességének vizsgálata az általános iskola VII., VIII. osztályában.
A Természettudományok Tanítása, 1959. 3.sz.,
1960. 3.sz.
10. Dr.Varga - Zátonyi: Az általános iskolai témazáró feladatlapokkal végzett vizsgálat eredményei. I-II-III.rész.
A Fizika Tanítása, 1974. 4-5.sz., 1975. 1.sz.
11. Balogh László szerkesztésében: Mérés - értékelés - osztályozás.
Orsz. Pedagógiai Int. - Magyar Ped. Társaság, 1970.
12. Dr.Veidner János: Írásbeli beszámolók, feladatlapok, tesztválaszok. Köznevelés. 1970. 4.sz.

13. A Csongrád megyei általános iskolai fizika szaktárgyi verseny 1971. évi tapasztalatai.
A Fizika Tanítása, 1971. 6.sz.
14. Témazáró mérőlap-kísérletek az általános iskolai fizikatanításban. A Fizika Tanítása, 1972. 2.sz.
15. Standardizált témazáró mérőtesztek az alapfoku fizikatanításban. A Fizika Tanítása, 1975. 5.sz.
16. A fizika tanítása. /Főiskolai tankönyv./ Kiadás alatt.
17. Gergely-Mezzei-Zátonyi: Tájékoztató az általános iskolai fizika tananyagának csökkentéséhez.
A Fizika Tanítása, 1973. 4.sz.
18. Zátonyi Sándor: Tapasztalatok és javaslatok az általános iskolai fizikatanítással kapcsolatban.
A Fizika Tanítása, 1970. 4-5-6.sz.

FÜGGELÉK



A témazáró mérőlapok használatának
gyakorlati kérdései⁺

1. A mérésre való felkészülés és a mérés lebonyolítása

A témazáró mérés egy viszonylag nagy tematikus egység feldolgozása után értékeli a tanulók tudásszintjét. Ez semmiképpen sem jelentheti azt, hogy az óráról órára való készülés, tanulás biztosítását elhanyagolhatjuk. A hagyományos eszközökkel továbbra is biztosítani kell, hogy a napról napra való tanulás fegyvere ne lazuljon meg. Egyébként ugyanis a tanuló a mérés előtti napokban nem lesz képes az egész tematikus egység anyagának elsajátítására. De a néhány napra koncentrált tanulás a többi tantárgyra való folyamatos készülést is akadályozná.

Régi didaktikai követelmény, hogy a tanulónak ne csak tanórákra szabdaltnak tudása legyen, hanem a témát végül is a maga egészében, összefüggéseiben, struktúrájában lássa. Ezért a témazáró ismétlésnek, rendszerezésnek eddig is nagy szerepe volt. A témazáró tudásszintmérés fokozottan épít a témazáró ismétlésre és rendszerezésre.

Követelményként fogalmazhatjuk meg, hogy a tematikus egység feldolgozását követő alapos ismétlés és gondos rendszerezés nélkül nem szabad témazáró mérést végezni.

Minden tematikus egységhez legalább négy mérőlapváltozat készül. E változatokban azonos feladatok nincsenek. Ezért a változatok sakktablaszerű kiosztásával a közvetlen szomszédok mérőlapjairól való másolás kiküszöbölhető. De e módszer következtében az egyéb típusú puskázás is minimálisra csökken. Ehhez az is hozzájárul, hogy a szorgalmi feladatok lekötik a gyorsabban dolgozó tanulók idejét.

Komolyabb veszélyt csak akkor jelenthet a mérőlapok előzetes ismerete a tanuló által, ha a tanuló mindig ugyanazt a mérő-

⁺ Kivonat dr. Nagy József: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései /Tankönyvkiadó, 1972./ c. könyvéből

lapváltozatot kapja /pl. mindig az A/ változatot/. Egy mérőlap-változat tudásanyaga ugyanis viszonylag nem nagy, ezért fennáll a bemagolás veszélye.

A mérőlapok kiosztásakor ügyelni kell arra, hogy a véletlenek muljon: adott tanuló a mérőlapok melyik változatát kapja.

Itt szólnunk a hiányzó tanulókról. A témazáró mérések rendszeres alkalmazása esetén - ha nem ügyelünk rá - előfordulhat, hogy a mérések napján megnövekszik a hiányzó tanulók száma.

A témazáró mérésekben minden tanulónak részt kell vennie. Nem tehetünk kivételeket. Ezért a mérés napján hiányzó tanulók számára biztosítani kell, hogy pótlólag oldják meg a mérőlap feladatait. Javasoljuk, hogy az ilyen pótlólagos mérés a tanóra keretein belül történjék, külön ültetve az adott tanulót.

Nagyon fontos, hogy megakadályozzuk a mérés napján esetlegesen bekövetkező nagyobb mérvű hiányzásokat, mert a pótlások miatt a tanuló állandó időzavarba, feszültségbe kerülhet. Ez pedig nevelési szempontból is káros lenne. De a nem kívánatos mértékű pótlások az iskolai munka rendes menetét is zavarnák.

2. A mérőlapok javítása

A mérőlapon és a javítókulcsban arab számmal jelölt feladatok vannak. Minden feladat úgynevezett alternatív elemekből áll. Ezeket az ábécé kisbetűivel jelöljük. A betűjelek az adott alternatív elemnek és a hozzátartozó pontértéknek az azonosítására szolgálnak.

Az alternatív elem a feladat olyan részlete, amelynek minőségéről csak alternatív döntés lehetséges: vagy kifogástalanul jó az adott alternatív elem megoldása, vagy teljesen rossz. A megoldatlan elem is hibának számít.

A javítást egyszerűen úgy végezzük, hogy a hibásan megoldott vagy megoldatlan alternatív elemek betűjelét és a betűjel alatt lévő pontértéket áthúzzuk.

A javítást nem tanulónként végezzük, hanem feladatonként. Ha ugyanis tanulónként javítanánk, akkor minden tanulónál újból és újból meg kellene nézni, hogy hogyan kell javítani az egyes feladatokat. A következő tanulóhoz érve ugyanis újból és újból

elfelejtjük a szükséges adatokat. Mire valamennyi szükséges adatot megtanulnánk, a javítással el is készülnénk. A feladatonkénti javítás azt jelenti, hogy magunk elé vesszük az adott mérőlapváltozat minden mérőlapját és megvizsgáljuk az 1. feladat javítási módját, és elvégezzük a javítást: áthúzzuk a hibás elemeket, és összeadjuk a hibátlan elemek százalékpontjait, az összeget beírjuk az üres négyzetbe. Ezután a következő tanuló 1. feladatán végezzük el ugyanezt a munkát és így tovább. Így lapozzuk a mérőlapokat, amíg valamennyin ki nem javítottuk az 1. feladatot. Majd ugyanezt tesszük sorban az összes feladattal. Mivel mindig csak egyetlen feladat javítási módját kell fejben tartani, a javítás gyorsan és csaknem mechanikusan végezhető.

A javítási eljárásnak két alapvető típusa van.

Az egyik esetben a javitást értelemszerűen végezhetjük. Ilyenkor a javítókulcsban a megfelelő feladat sorszáma mellett gyakran "értelemszerűen" bejegyzés található. Ha adottak is az egyes alternatív elemek helyes megoldásai, azoknak csak az a szerepük, hogy a pedagógus emlékezetébe idézzék a helyes megoldást, vagy megszabadítsák az "utánaszámolástól". Az ilyen típusú feladatok esetében a javítókulcs pusztán tájékoztató jellegű. A pedagógus nélküle is el tudná végezni a javítást.

Ez azért lehetséges, mert a feladat úgy van megszerkesztve, hogy magában a feladatban az alternatív elemek betűjele kétszer fordul elő. Először a feladat alatti négyzetrácsban, másodsor a feladat megfelelő alternatív eleménél. Ily módon pontosan megállapíthatjuk, hogy melyik elemről van szó, és miután eldöntöttük, hogy az adott elem megoldása jó-e, a négyzetrácsban levő betűjelet és a hozzá tartozó pontértéket áthúzzhatjuk vagy áthúzatlanul hagyhatjuk.

A másik típusú feladatok esetében a fenti eljárás nem alkalmazható. Az ilyen feladatok jellege miatt ugyanis a mérőlappon nem lehet megadni az alternatív elem betűjelének azonosító páriját. Ezért az ilyen feladatokat csak a javítókulcs segítségével lehet kijavítani.

A javitókulccsal javítható feladatok leggyakrabban definíciók, szabályok, törvények, felsorolások és operatív feladat-

megoldások. Ezeknek a feladatoknak az alternatív elemei kötetlen sorrendűek. Az adott definíció, szabály, törvény más szórenddel is megfogalmazható, a felsorolás más sorrendben is megadható, a feladatmegoldás menetét sem köthetjük meg. Ez az oka annak, hogy az ilyen feladatok javításakor a javítókulcs segítségével kell elvégezni az adott alternatív elemek és a nekik megfelelő pontértékek azonosítását.

Az ilyen feladatoknál a javítókulcsban adott helyes megoldásokat nem betű szerint kell értelmezni. Ha pl. a javítókulcsban az áll: "a/ kémiai folyamat", akkor nem szabad betű szerint ragaszkodni a két szóhoz. Értelmszerűen: a tartalom a mérvadó. Ezért, ha a tanuló azt írja, hogy: "kémiai változás", "kémiai reakció", "reakció", az adott alternatív elem nyilvánvalóan jó. A javítókulcsban nem lehet felsorolni minden alternatív elem minden lehetséges megfogalmazási formáját. De nincs is erre szükség, hiszen a javítást szakember végzi, ezért félreértés általában nem adódhat.

Az alternatív elemekhez tartalmilag viszont ragaszkodni kell.

A javítókulcs segítségével javítható feladatok további sajátossága, hogy a megoldás akkor is rossz lehet, ha külön-külön minden egyes alternatív elem jó. Egyébként az ilyen eset viszonylag ritkán fordul elő.

Például az a feladata a tanulónak, hogy írjon fel egy adott kémiai egyenletet. A tanuló mindent rendben fel is ír, tehát valamennyi alternatív elem jó, de az egyenlethez hozzáír még egy vegyületet. Ezáltal az egészet elrontotta.

Vagy: a tanuló által leírt definícióban valamennyi szükséges jegy szerepel, vagyis minden alternatív elem külön-külön nézve jó. Mégis az egész definíció a jegyek viszonyainak összecserélése, teljesen oda nem illő jegyek beírása, a zavaros megfogalmazás miatt értelmetlen.

Az ilyen válaszok, megoldások esetén eltekintünk attól, hogy az egyes elemek külön-külön vizsgálva jók, és az összes elem pontértékét áthúzzuk.

Mint említettük, a feladatok egy része mellett a javító-

kulcsban az "értelemszerűen" kifejezés áll. Az ilyen feladatok javítása vagy annyira evidens, hogy az elemek tartalmát felesleges megjelölni, vagy pedig a feladatok egy sajátos típusát, az ugynevezett nem teljes felsorolást /NTF/ igénylő feladatokat képviselik. Például: "Nevezd meg három olyan magyar várost, ahol konzervgyár van!"

Az ilyen kérdések mindig tartalmazzák, hogy a tanulónak hány elemet kell felsorolnia. De, hogy a tanuló konkrétan mit fog felsorolni, azt nem tudhatjuk előre. Ezért a javítókulcsban a feladat sorszáma mellett csak ez állhat: "értelemszerűen" és az NTF jelzés.

E feladatok javítása az alábbi módon történik.

Ha a tanuló az előírt mennyiségnél többet sorol fel, azokat figyelmen kívül hagyjuk, függetlenül attól, hogy jók-e vagy rosszak.

Az előírt mennyiségű elemek közül megszámláljuk a hibás elemeket, és a feladat alatt lévő négyzetrács utolsó betűiből /pontértékeiből/ annyit huzunk át, ahány felsorolt elem hibás.

Ha a fenti kérdésre a tanuló azt írja, hogy "Szeged, Csongrád, Kecskemét", akkor az utolsó egy betűt huzzuk át, mivel egy válasz helytelen /Csongrádon nincs konzervgyár/.

Javítókulcsban: értelemszerűen, NTF!

| | | | |
|---|-----|---|-----|
| a | b | c | 2,5 |
| 1 | 1,5 | 2 | |

3. Az egyes tanulók tudásszintjének és érdemjegyének meghatározása

A százalékpontok összeadása

A javítás eredményeként a hibás alternatív elemeket áthúztuk. Az adott tanuló tudásszintjét úgy határozzuk meg, hogy az áthúzatlan alternatív elemek pontértékeit összegezzük. Az összegezés eredményeként a tanuló teljesítményét százalékban, százalékpontban kapjuk meg. A kötelező feladatok pontértékei összesen 100-at tesznek ki. Ezért ezeket a pontokat százalék-

pontnak nevezzük.

A teljesen hibátlanul megoldott összes kötelező feladat 100 %-os /százalékpontos/ teljesítményt ad.

A százalékpontok összeadása két lépésben történik.

Az adott feladat javításakor nyomban összeadjuk a helyesen megoldott alternatív elemek százalékpontjait, és az összeget beírjuk az üres négyzetbe. Ha minden elem rossz, az üres négyzetbe nullát célszerű írni, vagy ajánlatos áthuzni.

A második lépésben az egyes feladatok után lévő üres négyzetekbe beírt százalékpontokat adjuk össze feladatonként. A végösszeget a kötelező feladatok alatt lévő megjelölt helyre írjuk be. A feladatonként összegezett százalékpontok összeadását néhány megbízható tanulóval is elvégeztethetjük. De megfelelő tanár-tanuló viszony esetén a javítási órán magukkal a tanulókkal is. Megadván az osztályzattá alakítás kulcsát, az osztályzattá alakítást is esetleg a tanulóval végeztethetjük. Mivel a pirossal végzett javítás és a feladatonkénti - tanár által beírt - százalékpont nem másítható meg, ezért az összeadásban elkövetett esetleges csalás könnyen ellenőrizhető. Tapasztalatunk szerint e munkát a tanulók nagy élvezettel és becsülettel végzik. /Néhány perces munkáról van szó! / Mégis meg kell fontolnia a pedagógusnak, hogy saját maga végzi-e az összeadást, megbízható tanulókkal vagy az osztállyal végezteti-e.

A százalékpontban kifejezett teljesítményt át kell alakítani standard osztályzattá.

Az osztályzat meghatározása a kötelező feladatokra kapott százalékpontok összegéből indul ki. Ennek alapján olvassuk le az osztályzattá alakítási kulcsról a standard osztályzatot.

E kulcs a következő formában adott minden mérőlapváltozathoz külön-külön:

| | |
|------------|--------------|
| Jeles | 90,8 - 100,0 |
| Jó | 90,7 - 69,5 |
| Közepes | 48,1 - 69,4 |
| Elégéséges | 26,8 - 48,0 |
| Elégtelen | 0,0 - 26,7 |

Az osztályozottá alakítási kulcsok az adott mérőlapváltozat országos tudásszintjéhez alkalmazkodnak. Az országos tudásszint adatai alapján számítottuk ki azokat. Tekintettel arra, hogy vannak hátrányos helyzetben lévő iskolák, és vannak gyenge összetételű osztályok, az osztályozottá alakítás kulcsának alkalmazásában az alábbi kompromisszumhoz lehet folyamodni. Azokban a gyenge osztályokban, ahol a tanulók egyharmada vagy több kapna elégtelent a megadott kulcs alapján, javasoljuk az elégtelen osztályzat határának a leszállítását. Így megnövekszik az elégséges érdemjegű tanulók száma, és ugyanakkor az elégséges tanulók osztályzatainak elvész az összehasonlíthatósága. A többi érdemjegy határa továbbra is érintetlen marad, ennél fogva az országban mindenütt azonos értéket képvisel a jeles, a jó és a közepes osztályzat.

Az osztályozottá alakítás a kulcsból való kikereséssel nem ér véget.

Meg kell vizsgálni a szorgalmi feladatokat, és azokat is figyelembe kell venni. Azt javasoljuk, hogy a szorgalmi feladatok fél osztályzatnyival emelhessék az érdemjegyet. Vagyis az a tanuló, aki az adott osztályzat intervallumának közepe felett teljesített, egy osztályzattal magasabbat kaphat, ha a jó szorgalmi feladatok százalékpontértéke legalább fél osztályzatnyit ér.

4. Az osztály, az évfolyam tudásszintjének tartalmi elemzése

Tekintettel arra, hogy a mérőlapváltozatokban az adott tantervi téma teljes tudásanyaga szerepel, a mérőlapokon kapott eredmények tükrözik a téma oktatásában elért eredményeket és problémákat.

Ha az adott évfolyamon csak egy tanulócsoporthat tanítunk, akkor a tartalmi elemzést az alábbi becsléssel célszerű elvégezni.

Ezt a becslést úgy végezhetjük eredményesen, hogy az adott mérőlapváltozatot feladatunként újból és újból végiglapozgatjuk.

Tehát az adott mérőlapváltozathoz vesszük az első feladatot, és minden mérőlapon megvizsgáljuk az adott feladathoz tar-

tozó alternatív elemeket. Kiirjuk azokat az elemeket, amelyeket sok tanuló nem tudott megoldani. Nyomban megkísérreljük keresni az okot is. Vajon miért éppen az adott elemet nem tudják a tanulók? Feltévéseinket is bejegyezzük, valamint a javításra, pótlásra és a következő tanévre utaló szándékunkat is.

Igy megyünk sorra a feladatokon, a mérőlapváltozatokon.

Ezenkívül érdemes az azonos típusu, jellegű feladatokat csoportosítani /pl. különvizsgálni az operatív feladatmegoldásokat/, és megnézni, hogy melyik területen milyen eredményt értünk el.

Egy osztály mérőlapjai alapján végzett ilyen önvizsgálat általában 2-3 órás munkát igényel. Azt tapasztaltuk, hogy az önmagukkal szemben igényes pedagógusok ezernyi más elfoglaltságuk ellenére is érdeklődéssel és szívesen végzik a tartalmi elemzést. A témazáró tudásszintmérés egyébként éppen ebben a vonatkozásban nyújthat a legkézzelfoghatóbb módon közvetlen segítséget a tanítás eredményességének javításához.

A pedagógus közvetlen és pontos visszajelzést kaphat saját munkájára vonatkozóan is. Ezeket a tapasztalatokat részben azonnal hasznosíthatja a dolgozat értékelésekor, amikor is a súlyosabb problémát az osztállyal közösen tisztázzák. Erre a munkára még akkor se sajnáljunk 10-20 percet fordítani; ha a téma elsajátításának általános színvonala megnyugtató, és nincsenek alapvető hiányok a tanulók többségénél az egyes területeken. Ugyanis - miután a tanuló megpróbálkozott a feladat megoldásával - közvetlenül érdekelt a helyes megoldás megismerésében. A motiváció e régóta használt módjára ezuttal is érdemes felhívni a figyelmet. Az elemzés alapján gyűjtött tapasztalatok közvetlen felhasználásának lehetősége is igen fontos. Az alacsony színvonalon megoldott feladatok, alternatív elemek ismerete módszertani kultúránk fejlesztésének egyik fontos eszköze lehet.

Ha az adott évfolyamon több párhuzamos osztályunk van, külön-külön osztályonként értelmetlen tartalmi elemzést végezni. Hiszen nem az egyes osztályokban elért tartalmi eredmények és problémák megismerése a közvetlen cél, hanem a saját

munkánké. Ezért, miután valamennyi párhuzamos osztályban megtörtént a mérés, mérőlapváltozatunként csoportokba válogatjuk az összes osztály mérőlapjait.

Ily módon az egy adott változatot megoldó tanulók száma jelentősen megnövekszik, ezért következtetéseink is biztonságosabbak lehetnek. Ha minden osztályunkban baj van az adott elemmel, az adott feladattípussal, az adott témarészlettel, akkor ez igen fontos jelzés lehet számunkra.

Több párhuzamos osztály esetén is elvégezhetjük a fentiekben leírt becsléssel történő tartalmi elemzést, az önelemzést. De több párhuzamos osztály esetén számításokat is végezhetünk.

Alternatív elemenként megállapítjuk, hogy hány tanuló oldotta meg jól az adott alternatív elemet. Meghatározzuk, hogy **ez** az adott mérőlapváltozatot megoldó összes tanulóhoz viszonyítva hány százalékot tesz ki. Így minden alternatív elemre megkapjuk, hogy hány százalékos teljesítményt értünk el az évfolyamon. E százalékok már pontosabban mutatják az eredményeket és problémákat. /Egy osztály alapján azért nem indokolt számításokat végezni, mert egy-egy mérőlapváltozatra igen kevés, 4-10 tanuló jut/.

Az országos felmérés adatai alapján a megfelelő táblázatban adott, hogy az egyes alternatív elemeket a tanulók hány százaléka oldotta meg helyesen országos szinten.

Ennek következtében módunkban áll a saját évfolyamunkon elért eredményeket és a felmerülő problémákat az országos helyzettel összehasonlítani.

Ez a típusú tartalmi elemzés már több munkával jár. Háromosztálynyi mérőlap elemzése egy teljes délutánt is igénybe vehet. Egy-egy problematikus témával kapcsolatban mégis érdemes megfontolni az elemzés elvégzését.



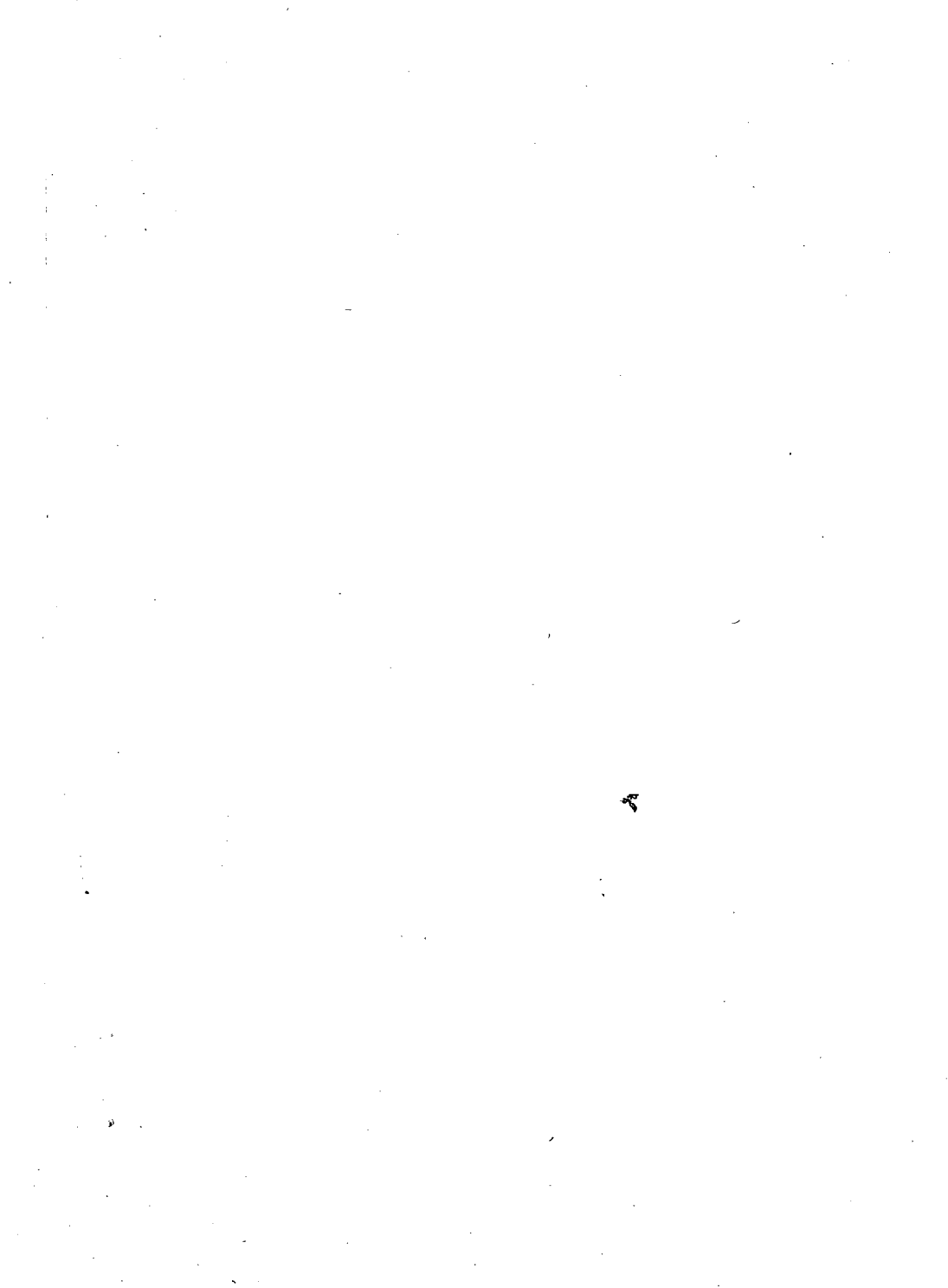
T A R T A L O M

| | oldal |
|--|-------|
| Előszó | 3 |
| Bevezető | 4 |
| I. Fejezet | |
| A testek mozgása | 11 |
| A testek mozgása - mérőlapok | 17 |
| A mérőlapok összesített eredményei | 40 |
| Az eredmények témánkénti elemzése | 51 |
| II. Fejezet | |
| A nyomóerő és a nyomás | 67 |
| A nyomóerő és a nyomás - mérőlapok | 74 |
| A mérőlapok összesített eredményei | 103 |
| Az eredmények témánkénti elemzése | 116 |
| III. Fejezet | |
| A munka és a teljesítmény. Az egyszerű gépek | 133 |
| A munka és a teljesítmény. Az egyszerű gépek - mérőlapok | 141 |
| A mérőlapok összesített eredményei | 165 |
| Az eredmények témánkénti elemzése | 175 |
| IV. Fejezet | |
| Az energia, az energia átalakulása, megmaradá- sa | 189 |
| Az energia, az energia átalakulása, megmaradá- sa - mérőlapok | 198 |
| A mérőlapok összesített eredményei | 222 |
| Az eredmények témánkénti elemzése | 233 |
| Irodalom | 245 |
| Függelék | 247 |
| Tartalomjegyzék | 259 |

A 81267



Es 4-16.



A SOROZAT KÖTETEI:

Dr. NAGY József: A témazáró tudásszintmérése
gyakorlati kérdései /Tankönyvkiadó, 1972/

Dr. OROSZ Sándor: Magyar nyelvtan

1. Általános iskola 5.o. /Megjelent/
2. Általános iskola 6.o. /Megjelent/
3. Általános iskola 7.o. /Megjelent/
4. Általános iskola 8.o. /1974/

Dr. KUNSÁGI Elemér-dr. VIDA Mihályné: Kémia

5. Általános iskola 7.o. /Megjelent/
6. Általános iskola 8.o. /Megjelent/

Dr. DOBÓ Géza: Élővilág

7. Általános iskola 5.o. /Megjelent/
8. Általános iskola 6.o. /Megjelent/
9. Általános iskola 7.o. /1974/
10. Általános iskola 8.o. /1975/

Dr. GAZSÓ István: Számtan-mértan

11. Általános iskola 5.o. /1975/
12. Általános iskola 6.o. /Megjelent/
13. Általános iskola 7.o. /Megjelent/
14. Általános iskola 8.o. /Megjelent/

Dr. VEIDNER János: Fizika

15. Általános iskola 6.o. /Megjelent/
16. Általános iskola 7.o. /Megjelent/
17. Általános iskola 8.o. /1975/

Dr. NAGY József:

18. A témazáró tesztek reliabilitása és validitása /1975/